STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
17
1930

Aus dem anatomischen Institut zu Tübingen
Vorstand: Prof. Dr. Martin Heidenhain
(Unter Leitung von Prof. Dr. Otto Oertel)

Ueber Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln

(Mit 10 Abbildungen)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Walter Köhler
aus Regis (Bez. Leipzig)

Druck von H. Laupp jr. in Tübingen
1928

Zum Druck genehmigt von der medizinischen Fakultät.

Dekan: Prof. Dr. Hermann Peckert.
Referent: Prof. Dr. Otto Oertel.

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit
und Verehrung gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung:	
Die Heidenhain'sche Teilkörperlehre	7—9
Von der Histosystemnatur des Muskels	9—10
Histologie des quergestreiften Muskels	10—11
II. Untersuchung von Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln: Als Beispiele dafür, daß die Muskelindividuen spaltbare Histosysteme im Sinne Heidenhain's darstellen:	
a) Mm. extensores carpi radiales verdoppelt *(Backman)*	12—14
b) M. biceps brachii verdoppelt *(Backman)*	14—15
c) Zwei Fälle von Verdoppelung des M. biceps brachii (eigene Beobachtung)	15—18
d) M. palmaris longus verdoppelt (eigene Beobachtung)	18—21
e) M. opponens digiti V manus verdoppelt *(Henke)* . .	21—22
f) Mm. omohyoidei verdoppelt *(Henke)*	22—23
g) M. sternohyoideus verdoppelt *(Henke)*	24—25
h) M. subclavius verdoppelt *(Henke)*	26—28
i) M. semimembranosus verdoppelt *(Henke)*	28—30
k) M. tibialis anterior verdoppelt *(Henke)*	30—31
l) M. latissimus dorsi verdoppelt *(Heidenhain)* . . .	31—32
III. Mehrlingsbildungen von Muskeln, die in der Literatur umstritten sind . . .	32—42
IV. Mehrlingsbildungen von Muskeln, die nicht umstritten sind	42—52
V. Allgemeines über Muskelvariationen, speziell die Mehrlingsbildungen: Vorkommen, Häufigkeit, Verteilung auf die Körperregionen, Geschlecht, Vorkommen bei Geisteskranken, bei den verschiedenen Rassen. — Vererbbarkeit und Beurteilung der Muskelvarietäten. Neues Schema von *Backmann* . .	53—57
Forderung nach Aufnahme von Varietätenstatistiken und nach Präpariersaalgemeinschaftsarbeit *(Lubosch)* . . .	57—58
Bedeutung der Muskelvarietäten (und damit auch der Mehrlingsbildungen) für Chirurgie und Orthopädie, Ontogenie, Phylogenie, Anthropologie u. Konstitutionsforschung . .	58—95

Seite

VI. Schlußzusammenfassung: Entstehung der Mehrlingsbildungen: Die typischen Systemverdoppelungen der Muskeln lassen sich auf Spaltungen in der Anlage (Vormuskelmasse) zurückführen; sie sind Histosysteme im Sinne Heidenhain's . . . . . 59—62

VII. Tabelle der Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln . . . . . 63—71

VIII. Literaturverzeichnis . . . . . 73—78

Einleitung.

Die *Heidenhain'sche* Teilkörperlehre.

Nach der *Heidenhain'schen* Teilkörperlehre (Synthesiologie) setzt sich der lebende Körper aus teilbaren geweblichen Systemen niederer und höherer Ordnung zusammen. Er zeigt also stufenweisen Aufbau in der Art, daß Systeme niederer Ordnung zu solchen höherer Ordnung zusammentreten. Teilkörper höherer Ordnung werden als Histosysteme, die in ihnen enthaltenen Teilkörper niederer Ordnung hingegen als Histomeren (welche infracellulär, cellulär oder supracellulär sein können) bezeichnet. Beispielsweise sind der Kern, Zentrum mit Zentriolen, Fibrillen, die Chlorophyllkörper der Pflanzen usw. Histomeren der Zelle, diese selbst ein zusammengesetztes Histosystem; weiterhin stellt auch der Kern für sich ein Histosystem dar, dessen Histomeren die Chromosomen sind, während die Histomeren der letzteren durch die Chromiolen und die fadenförmige Liningrundlage dargestellt werden.

Das hervorstechendste Merkmal der Teilkörper ist — wie schon der Name ausdrückt — ihre Teilungsfähigkeit. Als kleinste, durch die Teilung fortpflanzbare, Lebenseinheiten nimmt *Heidenhain* die metamikroskopischen Protomeren an. Ausgehend von dem mitotischen Zellwachstum und der *Hertwig-Boveri'schen* Kern-Plasma-Regel stellte nun *Heidenhain* weiterhin das Gesetz des „Wachstums der lebendigen Masse in konstanten Proportionen" auf und *W. Jacobj* konnte es durch Messung am Objekt verifizieren. Auf die Protomeren-

theorie angewandt ergibt sich daraus, daß sowohl im Kern als auch im Zellplasma eine gewisse Anzahl teilungsfähiger Einheiten (Protomeren) vorhanden sind, die sich bei der Zellteilung vollständig durchspalten. Wenn bei der Kernteilung die Zellteilung unterbleibt, entstehen die von *Heidenhain* als Di-, Tri-, Tetrameren usw., ganz allgemein als Polymeren bezeichneten Zellformen, welche eventuell zwei, drei, vier und mehr Kerne enthalten. So ist z. B. die mehrkernige Muskelfaser ein Polymer der ursprünglich einkernigen Muskelzelle.

Haben wir so in den bisher angeführten Fällen Beispiele für celluläre und infracelluläre Histosysteme, so müssen wir nun unser Augenmerk dem Aufbau der Organe zuwenden. Ihren typischen Charakter erhalten diese durch die Wiederholung gewisser spezialisierter Formenwerte, wie: Dünndarmzotten, Drüsenläppchen, Muskelfasern u. a. m. Man nahm dies aber früher alles ohne weiteres als gegebene Tatsachen hin, ohne darin ein besonderes Problem zu sehen. *Heidenhain* dagegen ging der Entstehung dieser Gebilde nach und gelangte nun nach langem, mühevollem Forschen zu dem Ergebnis, daß diese durch Wiederholung charakterisierten Formenwerte ebenfalls Teilkörpersysteme darstellen, die sich entweder „effektiv" teilen oder — im Gegensatz dazu — durch Spaltung oder Knospung „in der Anlage" vermehrbar sind. Die „effektive" Teilbarkeit findet z. B. statt bei den Adenomeren der Speicheldrüsen (*Heidenhain*) und des Pancreas (*Neubert*), den Pneumonomeren der Lunge (*Bender*), den Drüsentubuli [1]) und Zotten des Dünndarms [1]) und den Lobi renales [1]) (Renculi) [2]); die Teilung „in der Anlage" haben wir bei den Schilddrüsenfollikeln, nephrogenen Kappen der Niere usw. *Heidenhain*, und im

[1]) Untersuchungen von *Heidenhain* aus den Jahren 1912—1923.

[2]) Die 2 bzw. 4 Lappen der Niere werden später durch „effektive" Teilung um das Dreifache vermehrt.

Anschluß an ihn auch *Corning*, zählen weiterhin in das letztere Gebiet auch die „teratologischen" Spalt-, Doppel- und Zwillingsbildungen von Organen bzw. Organteilen, die zweifellos alle auf teilbare Anlagekomplexe zurückgehen. *Heidenhain* nennt eine Menge morphologischer Bestandteile, die mehr oder weniger häufig in Form der Spaltbildungen auftreten: gespaltene Finger, Hände, Rippen, Zwillings- und Drillingsbildungen der Nierenpyramiden, Leberläppchen mit doppelter Vena centralis. Des weiteren seien hier noch erwähnt: Doppelbildungen von Spermien, Doppel- und Dreifachbildungen von *Vater-Pacini'schen* Körperchen (*G. Herbst*), Doppel- und Dreifachbildungen von Haaren innerhalb einer Haarscheide (*Giovannini*), Doppelbildungen der Zähne (ich denke hier hauptsächlich an die Beobachtungen von *H. Peckert*), Verdoppelung der Urethra virilis et muliebris (*Grubenmann, R. Mayer*), Verdoppelung eines Ductus deferens (*J. Stinelli*), Verdoppelung und Dreifachbildung der Gallenblase (*A. W. Mayer, R. Löwy, Prisl, Wischnewsky*), Doppelbildung an Nierenglomeruli (*E. Beer*), Verdoppelung des Augenbechers (*G. Ekman*), Mehrfachbildungen an Darmzotten (*Heidenhain*) und Doppelbildungen der Harnleiter.

Von der Histosystemnatur des Muskels.

Vor einiger Zeit ist nun *Backman* der Frage nachgegangen, ob nicht auch die makroskopische Myologie der synthesiologischen Bearbeitung zugänglich sei. Nachdem *Heidenhain* mikroskopisch erkannt hatte, daß die histologischen Elemente des Muskels teilbare Histosysteme sind, die sich durch Spaltung vermehren, ging nun *Backman* darauf aus, zu zeigen, daß auch die Muskelindividuen der makroskopischen Anatomie teilbare Histosysteme darstellen. So zeigt nach seiner Meinung schon die normale Entwicklung, daß die sogenannten Vormuskelmassen des Embryo offenbar

nichts anderes sind als spaltbare Anlagekomplexe, ja, daß sogar die einzelnen Muskelindividuen tatsächlich Histosysteme sind, die eine — jedoch in der Regel der Fälle nicht realisierte — immanente Teilungsfähigkeit besitzen. Entsprechend wies seiner Zeit u. a. *Braus* und in neuester Zeit *W. Brandt* auf experimentellem Wege nach, daß dies auch für die Extremitätenknospen der Wirbeltiere zutrifft. Mit der Feststellung der immanenten Teilungsfähigkeit der Organanlagen wäre aber auch eine Erklärung für die Variationsmöglichkeiten in der Ontogenie, Phylogenie wie auch in der aufsteigenden Entwicklung gegeben.

Histologie des quergestreiften Muskels.

Ehe wir nun zur makroskopischen Betrachtung der Muskeln, deren Mehrlingsbildungen uns in dieser Abhandlung beschäftigen sollen, übergehen, müssen wir auf ihre mikroskopische Struktur eingehen. Das interessiert vielleicht schon deshalb besonders, weil der Muskel das erste Objekt war, an dem *Heidenhain* seine Untersuchungen über die synthesiologischen Vorgänge in den Organen begann (1899 bis 1902).

Während die einzelnen Zellen nach dem Gesetz der konstanten Proportionen rhythmisch durch Verdoppelungen wachsen, geschieht dies bei dem Polymer „quergestreifte Muskelfaser" durch allmähliche Volumzunahme unter Vermehrung der Kerne. Das synthesiologische Geschehen läßt sich schon am Querschnitte der Muskelfaser mit ihren Fibrillen verfolgen, weil diese streng nach den Dimensionen des Raumes ausgerichtet sind. Dabei zeigt sich uns, daß die Fibrillenbündel in der Form eines Schachtelsystemes (= Enkapsis) vereinigt sind. Ein solches weist Bezirke niederer und höherer Ordnung auf, wie sie unter der Bezeichnung der *Cohnheim'schen* Felderung bekannt sind.

Das typische Vorkommen von Schachtelsystemen bei den Muskelfasern beweist uns aber deren Teilkörpernatur, worauf *Heidenhain* von jeher nachdrücklich hinwies. — Bei menschlichen Muskelfasern (und so auch bei denen der Wirbeltiere) ist die Enkapsis zwar nicht so deutlich ausgeprägt wie bei manchen Wirbellosen. Das kann jedoch darauf zurückgeführt werden, daß das die Fibrillen umgebende Sarkoplasma nicht in gleicher Weise wie die fibrilläre Masse zunimmt, womit die Unterscheidung der einzelnen Bezirke erschwert und das Schachtelsystem unkenntlich wird.

Im weiteren Verlauf seiner Ableitungen weist *Heidenhain* weiter darauf hin, daß erstens „zwischen den Muskelfibrillen die protoplasmatischen Querverbindungen (Streifen Z und M) fortwährend erhalten bleiben, so daß sie aus dem kontinuierlichen Zusammenhang gar nicht herauskommen" (Teilungen dieser Art innerhalb eines gegebenen lebendigen Zusammenhanges bezeichnet *Heidenhain* allgemein als Diachorese), daß zweitens „der Querschnitt der Faser nicht sprungweise wächst, sondern auf dem Wege der Teilungen in unmerklicher Weise von den Mannigfaltigkeitsgraden niederer zu Mannigfaltigkeitsgraden höherer Ordnung aufsteigt" und schließlich drittens, daß der Entstehung gemäß „die teilungsfähigen Querschnittselemente eines jeden beliebigen Feldes höherer Ordnung auf eine gemeinsame Urmutterfibrille zurückgehen".

In gröberer Art gewahren wir die Enkapsis, wenn wir uns den Querschnitt eines ganzen Muskels ansehen; hier ordnen sich die Querschnitte der Muskelfasern (wie vorher die Fibrillen) in Feldern aufsteigender Ordnung an. Diesen Querschnittsfeldern entsprechen jene Fleischfasern, die wir sowohl mikroskopisch als auch makroskopisch als feinere oder gröbere Muskelbündel erkennen. Das leitet sich, nach *Heidenhain*, von der Vermehrung der Muskelfasern durch Spaltung und der Zunahme des interstitiellen Bindegewebes her.

Untersuchungen von Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln.

Damit kehren wir nun zur Makroskopie und somit zur eigentlichen Aufgabe dieser Untersuchungen zurück, welche

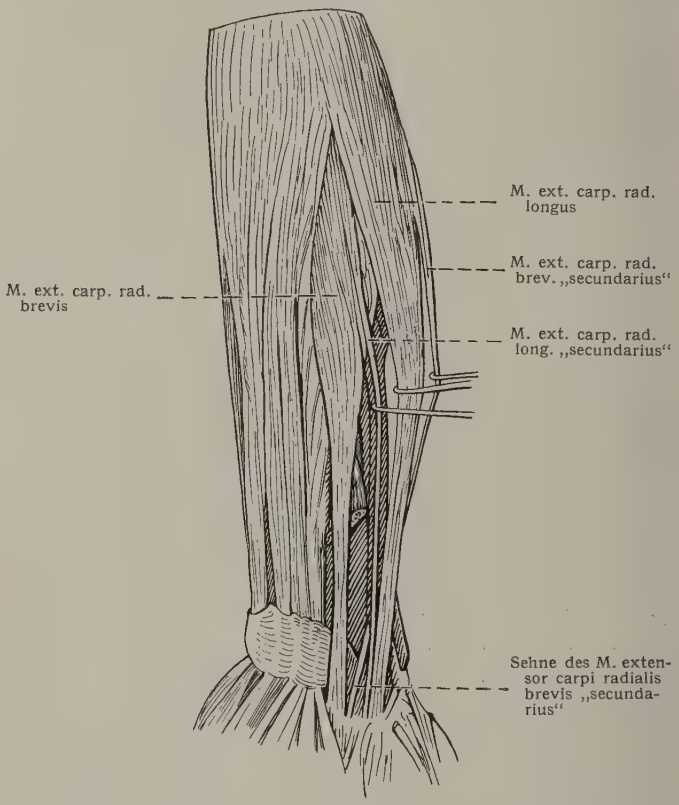
M. ext. carp. rad. longus
M. ext. carp. rad. brev. „secundarius“
M. ext. carp. rad. brevis
M. ext. carp. rad. long. „secundarius“
Sehne des M. extensor carpi radialis brevis „secundarius“

Abb. 1 (nach *Backman*). Verdoppelung der Mm. extensores carpi radiales longus et brevis.

— neben einer Zusammenstellung der Mehrlingsbildungen — an Hand der Befunde den Nachweis für die Histosystemnatur auch des makroskopischen Muskels erbringen soll.

Wir beginnen dabei — ehe wir die eigenen Beobachtungen mitteilen — mit zwei von *Backman* gemachten Untersuchungen, die dieser wie folgt beschreibt. „Die eine der beiden Muskelanomalien wurde an der rechten oberen Extremität einer erwachsenen männlichen Leiche gefunden (s. Abb. 1). Die Anomalie besteht darin, daß beide Musculi extensores carpi radiales verdoppelt sind. Dies scheint wohl sehr selten zu sein, aber bei *Le Double* ist referiert, daß an einer menschlichen Leiche, präpariert bei *Debierre*, eine Anomalie gefunden wurde „consistant en un dédoublement de chacun d'eux (des radiaux), compliqué du croisement en X des 4 muscles ainsi constitués". Wie alle vier einander kreuzen könnten, ist nicht recht verständlich. In meinem Falle findet man, daß aus der Muskelmasse des Musculus extensor carpi radialis longus sich ganz radial eine dünne Muskelmasse abspaltet, welche in ungefähr derselben Höhe wie der Extensor carpi radialis longus selbst eine Sehne entstehen läßt. Die Sehne zieht dann vorbei an der tiefen Fläche der mächtigen Sehne des ordinären M. extensor carpi radialis longus gegen die Dorsalfläche der Hand und inseriert an der Basis des Os metacarpale III an der radialen Seite der mächtigen Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. Aus dem proximalen Teil der dorsalen Fläche der Muskelmasse des M. extensor carpi radialis brevis entsteht ein supernumerärer Muskelbauch, der etwa ebenso schmal ist wie der aus dem M. extensor carpi radialis longus entstandene supernumeräre Muskelbauch. Dieser aber läßt eine schmale Sehne entstehen in Höhe der Sehne des M. extensor carpi radialis brevis und diese schmale Sehne zieht distal gegen den ulnaren Rand der mächtigen Sehne des M. extensor carpi radialis longus, um dort an der Basis des Os metacarpale II zu inserieren, kreuzt dabei dorsal über die aus dem M. extensor carpi radialis longus stammende supernumeräre Sehne. Es liegt also, genau genommen, nicht eine

Verdoppelung der Mm. extensores carpi radiales vor, sondern eine Verdoppelung des Systems der Mm. extensores carpi ra-

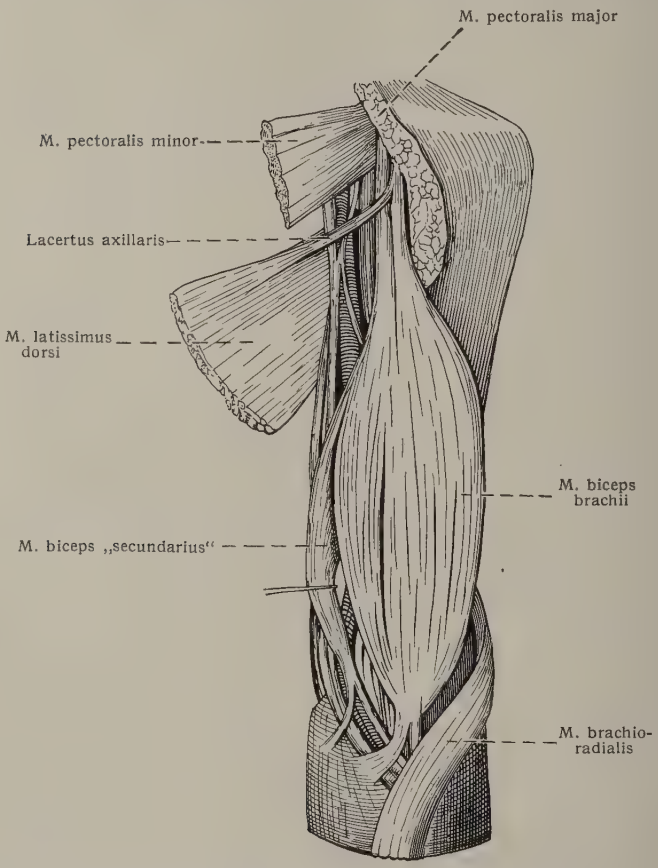

Abb. 2 (nach *Backman*). M. biceps brachii verdoppelt.

diales. In der Überkreuzung der Sehnen der supernumerären Muskeln liegt nichts bemerkenswertes, denn sie ist eine natürliche topographische Folge der Verdoppelung des Systems.“

„Der zweite Fall ist viel eigentümlicher und ist, soweit die Literatur bekannt ist, einzig dastehend. An der rechten oberen Extremität (ist wohl ein Druckfehler! Soll heißen: „linken"! d. Verf.) einer erwachsenen männlichen Leiche fanden wir als Nebenbefund einen Achselbogen, Lacertus axillaris (s. Abb. 2), der sich als eine dünne Muskellamelle aus dem oberen Rande des M. latissimus dorsi abspaltet und an der Ursprungssehne des Caput longum bicipitis etwas unterhalb des Sulcus bicipitalis (intertubercularis! d. Verf.) inseriert. Aber der Arm bot auch etwas weit merklicheres dar. Der sehr mächtig entwickelte und am ehesten etwas verbreiterte M. biceps läßt aus dem mediodorsalen Teile des oberen Drittels seines Muskelfleisches einen daumendicken Muskelbauch entstehen. Dieser zieht distal längs dem Margo medialis des ordinären M. biceps. Auf gewöhnliche Weise läßt der ordinäre M. biceps eine Hauptsehne entstehen und einen Lacertus fibrosus, die sich beide normal verhalten und ebenso inserieren. Ungefähr 1 cm höher läßt der supernumeräre Muskelbauch ebenfalls eine Hauptsehne und einen Lacertus fibrosus entstehen. Diese zweite, viel kleinere Hauptsehne zieht distoradial in die Tiefe, um ulnar von der Hauptsehne des ordinären M. biceps an der Tuberositas radii zu inserieren. Der aus dem supernumerären Muskelbauch entstehende zweite Lacertus fibrosus zieht im Bogen ulnodorsal, liegt in der Fascia antebrachii und verbreitert sich wie gewöhnlich fächerförmig. Er verläuft dabei etwa 3—4 cm proximal vom ordinären Lacertus fibrosus. Die A. brachialis und der N. medianus passieren erst unter dem Lacertus fibrosus secundarius, dann unter dem Lacertus ordinarius. Die sekundäre Hauptsehne verläuft längs dem radialen Rande der A. brachialis".

Nachdem ich nun *Backman's* Beobachtungen zitiert habe, möchte ich zur Betrachtung unserer eigenen Fälle übergehen.

Im hiesigen anatomischen Institut fanden sich einige unveröffentlichte, von *Henke* beobachtete und skizzierte Fälle von Muskelverdoppelungen vor. Desgleichen beobachteten wir selbst in letzter Zeit mehrere solche Doppelbildungen, die ich für geeignet halte im gleichen Zusammenhang mit den *Backman'schen* als weitere Beispiele genannt zu werden.

Backman bezeichnet seinen Fall der Bicepsverdoppelung als „eigentümlich und einzig dastehend" und stützt sich dabei wohl im wesentlichen auf *Le Double* (1897). Aber auch in der neueren Literatur — soweit sie mir zugänglich war — habe ich keine ähnliche Variation gefunden. Wohl ist eine große Menge von Bicepsmuskeln mit überzähligen Köpfen bekannt. So stellte *M. da Silva Leal* in seinen Untersuchungen (1923 u. 26) an 300 Leichen in 14,33% überzählige Köpfe fest. Auch in der Arbeit von *Nassedkine* (1927) werden eine Anzahl solcher überzähliger Bicepsköpfe (bei ersterem bis zu 7, bei letzterem bis zu 5 mitgeteilt, welche Zahl auch schon bei *Le Double* angegeben wird) beschrieben. Ferner heißt es bei einer Biscepsvarietät-Besprechung in den „*Varietates Berolinenses*" (unter Nr. 249): „Caput longum vom biceps fehlt, dafür findet sich ein doppelköpfiger Ursprung am Humerus zwischen Coracobrachialis und Brachialis, welcher im wesentlichen den Lacertus fibrosus hervorgehen läßt." Wenngleich ferner der M. biceps von *Testut* als „un des muscles, qui sont le plus sujets à varier et qui présentent les anomalies les plus frappantes; les signaler toutes est chose impossible" geschildert wird, so bin ich doch einer Systemverdoppelung dieses Muskels, wie gesagt, in der Literatur nicht begegnet.

Deshalb interessiert es vielleicht besonders, wenn ich nachstehend zwei solche seltene Fälle von Bicepsverdoppelung anführe, die im Winter 1926/27 auf dem hiesigen Präpariersaale zur Beobachtung gelangten.

Im ersten Fall fand sich an der rechten oberen Ex-

tremität einer männlichen Leiche medial neben dem normalen M. biceps, gewissermaßen in Wiederholung seiner

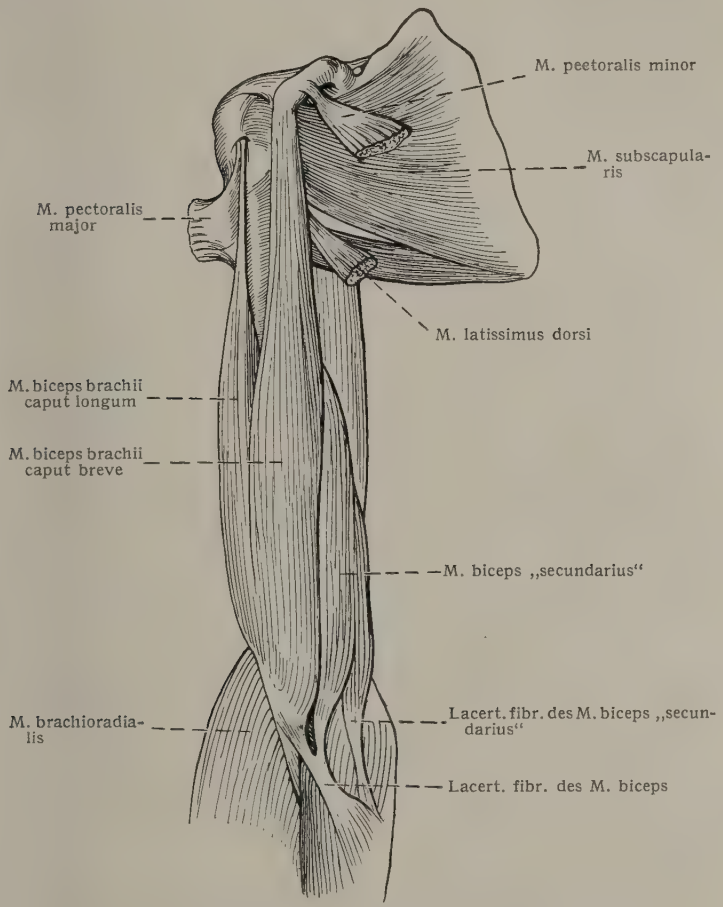

Abb. 3. M. biceps brachii verdoppelt.

Form, ein weiterer, kleiner M. biceps „secundarius" (s. Abb. 3). Dessen zwei gut ausgebildete Muskelbäuche entspringen am oberen Drittel des Humerus in der Nähe der Ansatzstelle des

M. coracobrachialis. Im weiteren Verlaufe folgen sie dem normalen M. biceps, indem sie dessen medialem Rande lose anliegen. Die Insertion erfolgt unter Gabelung der Endsehne teilweise selbständig in der Fascia antebrachii, teilweise lateral davon am Lacertus fibrosus des normalen M. biceps.

Der andere Fall ist dem in Abb. 3 wiedergegebenen sehr ähnlich und wurde an der linken oberen Extremität einer 58jährigen weiblichen Leiche gesehen. Auch hier ist der M. biceps normal. Das Caput longum entspringt von der Tuberositas supraglenoidalis scapulae, das Caput breve kommt vom Processus coracoideus. Die Muskelbäuche sind gut entwickelt und nehmen die normale Lage ein. An ihrem medialen Rande verlaufen zwei vom oberen Drittel des Humerus entspringende Muskelköpfe, die etwas schmaler geformt sind als die im vorher mitgeteilten Falle und einen M. biceps „secundarius" darstellen. Die Endsehne desselben gabelt sich auch hier und der laterale Teil schließt sich an die Endsehne des eigentlichen M. biceps an, um mit ihr zur Tuberositas radii zu verlaufen; der mediale Anteil läuft als selbständiger, kleiner Lacertus fibrosus in die Unterarmfascie, über der Ursprungsmasse der Beuger, aus.

Gerade dieser zweite Fall von Bicepsverdoppelung ist eine ausgesprochene System verdoppelung, da im Gegensatz zum abgebildeten Falle die Ansatzsehnen des accessorischen Muskels völlig denen des normalen M. biceps entsprechen.

Zahlreich sind die Veröffentlichungen über Verdoppelung des M. palmaris longus. *Krause* sagt darüber: „Dieser Muskel ist zuweilen zweiköpfig oder verdoppelt (3%). Im Falle der Verdoppelung ist mitunter ein tiefer gelegener M. palmaris longus accessorius vorhanden, wobei der eigentliche M. palmaris fehlen kann." *Gruber* fand unter 500 untersuchten Fällen 5mal beiderseits und 21mal auf einer Seite Verdoppelung des Muskels. Solche wird auch beschrieben von: *Meckel, Günther, Wood, Macalister, Tillaux, Flesch,*

Reid und *Taylor*, *Pye-Smith*, *Howse*, *Davies-Colley*, *Testut* und *Le Double*. Schließlich sah *Gruber* den M. palmaris longus durch 3 Muskeln ersetzt. Einwandfreie Verdoppelungen des Muskels schildert uns auch *Espregueira* in seiner umfangreichen Arbeit über Varietäten des M. palmaris longus (wobei er diesen allerdings irrtümlich mit M. palmaris brevis bezeichnet! d. Verf.). In gleicher Weise werden in den „*Varietates Berolinenses*" (unter Nr. 289 und 396) neben verschiedenen anderen Fällen zwei solcher Verdoppelungen beschrieben, bei denen der accessorische Muskelbauch im unteren oder im mittleren Drittel des Unterarms gelegen ist.

Auch wir bekamen hier eine solche Varietät zu Gesicht, die der erwähnten Beschreibung annähernd entspricht und, wie andere Fälle der Palmarisverdoppelung auch, eine gewisse Konstanz erkennen läßt:

An der Leiche eines 30jährigen, an Querschnittsläsion des Rückenmarkes gestorbenen, Mannes hatten wir als Nebenbefund ein Caput III des M. biceps; und zwar entspringt dieser Kopf von der Mitte des Oberarms an der medialen Seite. An derselben Leiche findet sich an der linken oberen Extremität ein doppelter M. palmaris longus (s. Abb. 4). Der eigentliche M. palmaris longus entspringt ganz normal am Epicondylus medialis humeri sowie von den Septa und der Fascia antebrachii mit kurzer Sehne, zeigt einen kurzen bis zur Mitte des Unterarms reichenden Muskelbauch, der eine lange Endsehne abgibt, welche nach Überquerung des Ligamentum carpi transversum der Hohlhand in der Palmaraponeurose inseriert. Der M. palmaris „secundarius" zeigt etwas andere Verhältnisse. Er entspringt ebenfalls am Epicondylus medialis humeri, jedoch mit kräftiger Sehne, die eine Länge von 113 mm erreicht, ehe sich ihr der 110 mm lange Muskelbauch anschließt. Dafür ist die Endsehne entsprechend kürzer und mißt nur 27 mm. Wie aus der Abb. 4 ersichtlich ist, beginnt der Muskelbauch des M. palmaris

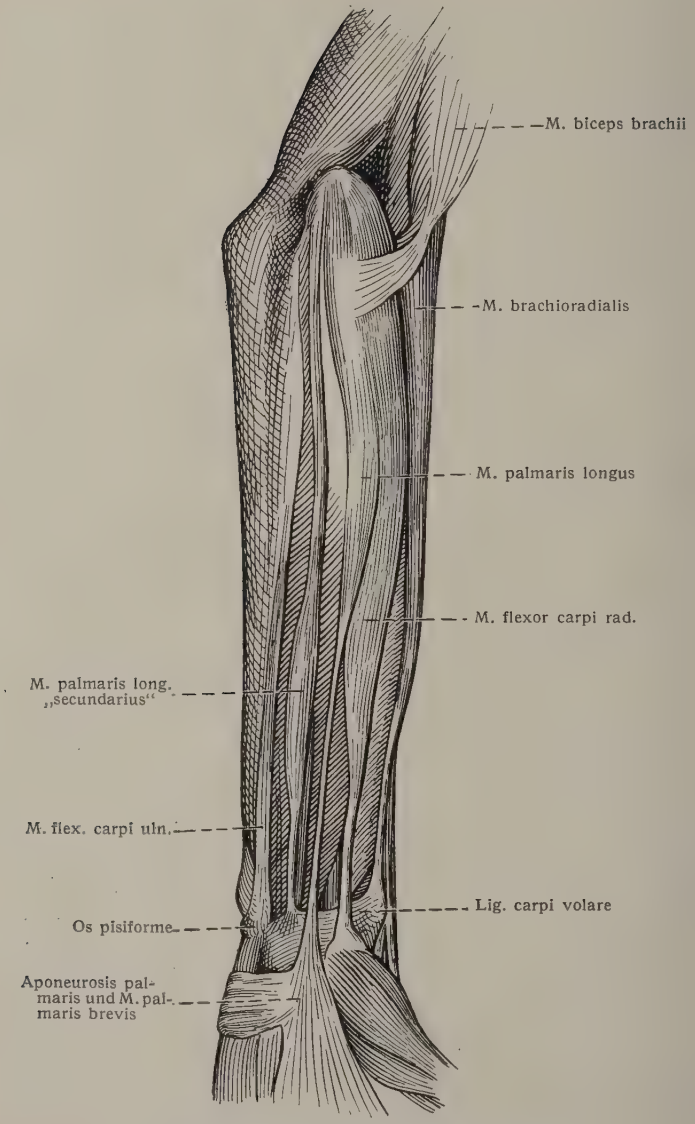

Abb. 4. M. palmaris longus verdoppelt.
(Nach einer Skizze von Dr. *v. Volkmann*, Tübingen.)

longus „secundarius“ ungefähr dort, wo bereits die distale Sehne des normalen M. palmaris longus abgeht und liegt also im dritten Viertel des Unterarms. Insertion: Lig. carp. volare.

Die nun folgenden Beschreibungen von Muskeldoppelbildungen wurden (wie schon S. 16 erwähnt) von *Henke* in den Jahren 1868—98 auf dem hiesigen Präpariersaal festgestellt und mit Skizzen belegt.

Bei dem ersten von *Henke* gesehenen Fall handelt es sich um eine Verdoppelung des M. opponens digiti V manus (s. Abb. 5). Der regelrechte M. opponens digiti V manus kommt vom Hamulus ossis hamati und vom Ligamentum carpi transversum und geht zum Ulnarrand des Os metacarpale V (distale Hälfte). Er zeigt also in Ursprung, Verlauf und Insertion durchaus normale Verhältnisse. Der überzählige Muskel (M. opponens digiti V „secundarius“) hingegen nimmt seinen Ursprung unterhalb des M. abductor digiti V am Os pisiforme, zieht parallel dem eigentlichen Muskel und inseriert mit bzw. neben diesem am ulnaren Rand des Os metacarpale V.

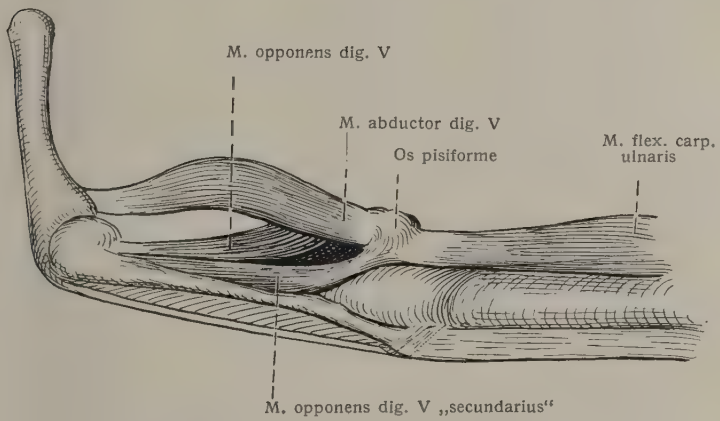

Abb. 5. M. opponens digiti V manus verdoppelt.

Variationen des M. opponens digiti V manus sind vielfach beschrieben, eine Verdoppelung jedoch wie die vorliegende ist meines Wissens noch nicht veröffentlicht worden. Nicht einmal bei *Krause* (1880), der in seinen „Anatomischen Varietäten" selbst die fraglichsten Variationen zitiert, ist die Verdoppelung des genannten Muskels erwähnt. Auch *Testut*, *Frohse-Fränkel*, *Kopsch* u. a. haben keine Verdoppelungen beobachtet. Und die von *Macalister* beschriebene Teilung des M. opponens in eine obere und untere Portion ist wohl kaum als Doppelbildung aufzufassen.

Die zweite *Henke'sche* Beobachtung betrifft einen doppelten M. omohyoideus dexter et sinister (s. Abb. 6). *Krause* erwähnt den M. omohyoideus als in 6% teilweise, in seiner ganzen Ausdehnung als sehr selten verdoppelt. *Jung* fand einmal beiderseits den unteren Omohyoideusbauch verdoppelt, konnte jedoch weiteres nicht mehr feststellen, da er den Arm vom Rumpf abgetrennt zur Präparation erhalten hatte. Eine vollständige Verdoppelung sahen *Hallett* und *Testut*. Auch *Cruveilhier* und *Kelch* sollen (nach *Le Double*) Verdoppelung beobachtet haben. Ob sich auf diese Mitteilungen die von *Kopsch* angeführte Möglichkeit der Verdoppelung des M. omohyoideus bezieht, kann ich nicht sagen. Soweit ich es beurteilen kann, beschreibt auch *B. Windle* eine solche Variation: „dieser ‚Omohyoideus alter' entspringt unter dem normalen, den er begleitet; die Schaltsehne liegt beträchtlich weiter caudal als die des typischen Muskels".

Das trifft nun hier in unserem Falle weder für Ursprung noch Schaltsehne zu und auch sonst zeigen sich daran Besonderheiten: Der überzählige M. omohyoideus „secundarius" dexter entspringt medial der Ursprungsstelle des eigentlichen Muskels und hängt mit sehniger Inskription am M. sternohyoideus dexter an. Von dieser Inskription geht ein scharf abgegrenzter Sehnenstreifen aus, der über die Breite des M. sternohyoideus hinwegzieht und in die Inskription

eines M. omohyoideus „secundarius“ sinister übergeht. Denn auf der linken Seite befand sich die fast gleiche Bildung eines überzähligen M. omohyoideus, der ebenfalls wie der vorher beschriebene neben dem normalen Muskel entsprang

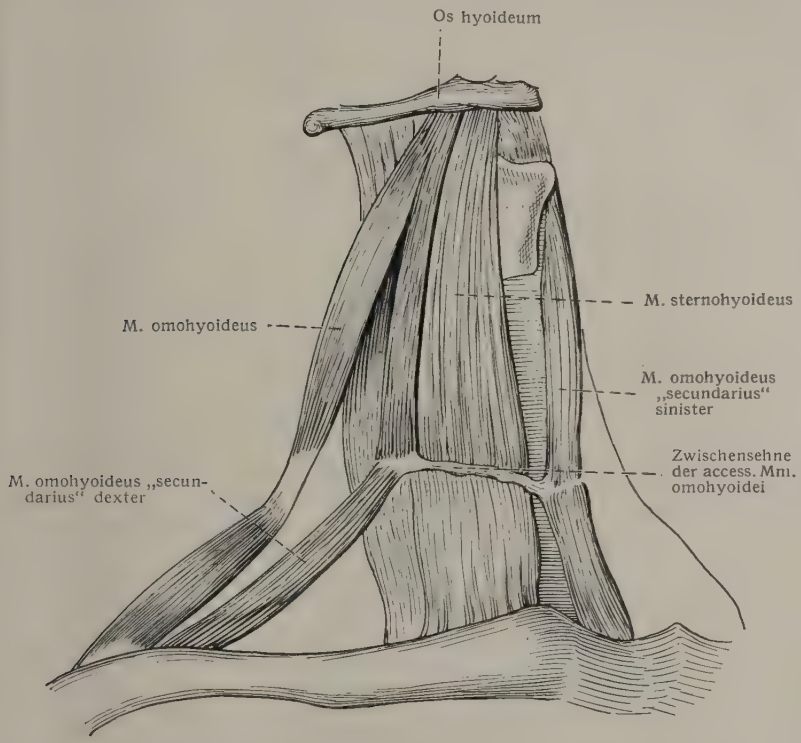

Abb. 6. Verdoppelung der Mm. omohyoidei.
(M. omohyoideus „secundarius“ sinister etwas nach rechts verschoben.)

und inserierte. Der letztere (normale Muskel) kam wie gewöhnlich vom oberen Rand der Scapula und sein Ursprung ging bis an den Processus coracoideus und an das Ligamentum transversum heran. Seine Insertion erfolgte gleichfalls normal am Corpus ossis hyoidei.

Die Verdoppelung des M. sternohyoideus wird von *Krause* mit 3% angegeben. Wenn diese Zahl auch zu

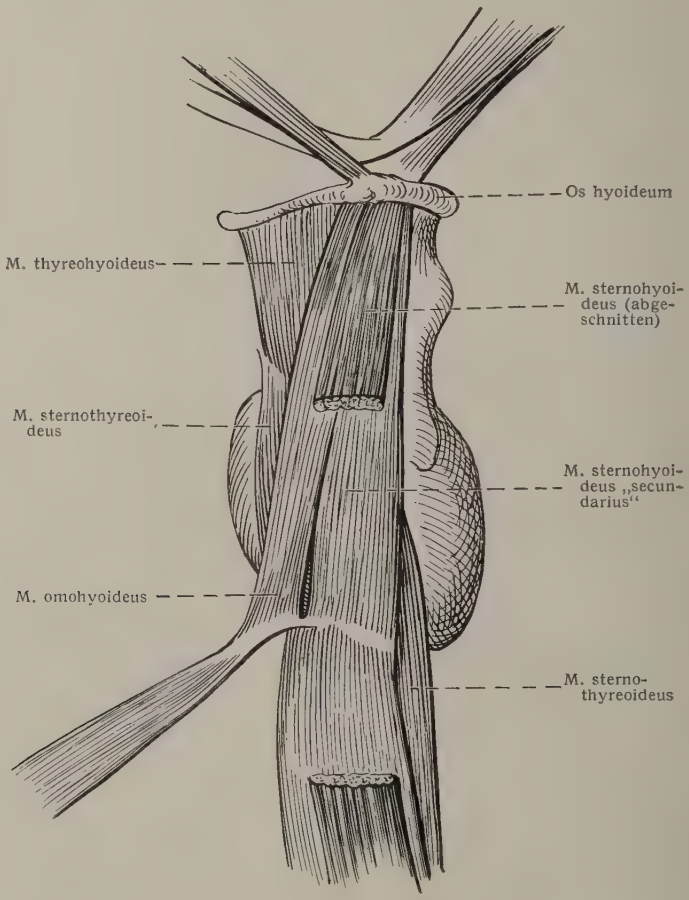

Abb. 7. M. sternohyoideus verdoppelt.

hoch gegriffen ist, so kommen Verdoppelungen zweifellos vor, was bei *Kopsch* unberücksichtigt blieb. Bei diesen

Doppelbildungen haben wir scharf auseinanderzuhalten die Fälle, bei denen vom normalen Muskel ein Streifen abgespalten ist und die Fälle, in denen reine Systemverdoppelung vorliegt. Über erstere Möglichkeit, die Durchspaltung des Muskels, referiert *Eisler*: „Bei völliger Trennung erhält man Verdoppelung des Muskels (*Oribasius*, *Sömmerring*, *Schwegl*, *Macalister*, *Testut*); der laterale Muskel ist dann ein Cleidohyoideus, der mediale ein Sternohyoideus".

Auch solche Fälle hat *Henke* in seinen Aufzeichnungen erwähnt. Daneben fand er auch eine reine Doppelbildung des M. sternohyoideus in zwei Schichten (s. Abb. 7): Der oberflächliche, glatte, in der Abbildung ausgeschnittene Muskel, ist der normale M. sternohyoideus. Er entspringt von der hinteren Fläche des Manubrium sterni, sowie von der Kapsel der Articulatio sterno-clavicularis; seine Insertion erfolgt am Unterrand des Zungenbeinkörpers nahe der Mittellinie. Der tiefere Muskel ist der M. sternohyoideus „secundarius", welcher dicht unterhalb des normalen Muskels, jedoch durch Bindegewebe von ihm getrennt, entspringt; er weist eine sehnige Inskription auf, an welche sich die intermediäre Sehne des M. omohyoideus mit einem kleinen Bogen anschließt. An letzterem inserieren auch Bündel vom Seitenrande des tieferen Muskels und gleichzeitig entspringen von ihm Muskelfasern des medialen Randes des M. omohyoideus. Beide Muskeln (M. omohyoideus und M. sternohyoideus „secundarius") hängen dann aufwärts eng zusammen. Der M. sternohyoideus „secundarius" setzt dicht unter der Insertionsstelle des normalen M. sternohyoideus am Hyoidkörper an.

Da *Frohse-Fränkel* allgemein über die Doppelbildungen der Muskeln bemerken: „Die Doppelschichtung betrifft nur Muskeln von großer Dicke usw.", so handelt es sich auch hier, bei der Doppelbildung des M. sternohyoideus in zwei Schichten, um einen Ausnahmefall, wie er noch nirgends vorgekommen zu sein scheint.

Eine weitere Beobachtung *Henke's* — wie sie ebenfalls noch nicht gemacht wurde — ist ein doppelter M. subclavius (s. Abb. 8).

Bevor wir darüber berichten, wollen wir erst hören, was die verschiedenen Autoren über Subclaviusverdoppelungen

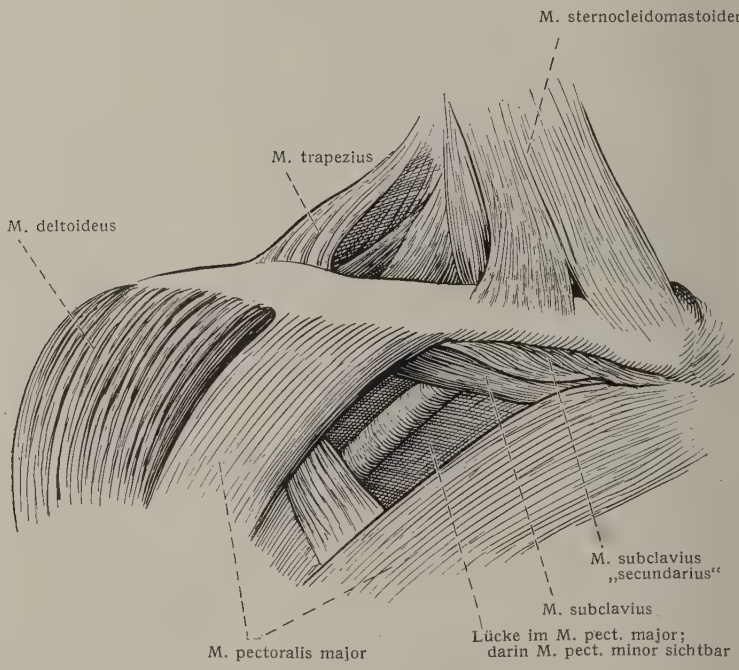

Abb. 8. M. subclavius verdoppelt.

sagen. *Krause* meldet von diesem Muskel: „Er fehlt oder verdoppelt sich." Sogleich aber fügt er dann hinzu, daß es sich um „sogenannte" Verdoppelungen handelt, Varietäten, die jeweils nach Ursprung und Insertion benannt sind.

In Übereinstimmung mit *Poirier* berichtet nun *Eisler*: „Als

Verdoppelungen des Subclavius sind ventral oder dorsal zum typischen Muskel gelegene überzählige Muskeln angesehen worden.“ An anderer Stelle sagt er darüber weiterhin: „Der ‚M. subclavius posticus‘ (*Rosenmüller*) (= M. subclavius ‚accessorius‘ R. *Wagner*; = ‚Scapulo — costalis minor‘ (*Gruber*)) liegt dorsal zu dem typischen Subclavius, ist also eine tiefste Variation der Pectoralismuskulatur. Zuerst von *Rosenmüller* beschrieben und abgebildet, ist er später besonders von *Gruber* in einer größeren Anzahl von Fällen beobachtet worden. Nach *Macalister* kommt er in annähernd 7% vor, diese Zahl erscheint mir jedoch viel zu hoch, da mir der Muskel in 25 Jahren nur dreimal begegnet ist.“ Weiter beschreibt nun *Eisler*: „Der Muskel entspringt mit langer Sehne dorsal zum Ursprung des typischen Subclavius, lateral zum Ligamentum costoclaviculare vom Knorpel der 1. Rippe, verläuft dann dorsal zur Clavikel, kranialventral über die Vasa subclavia und den Plexus brachialis, unter dem Fascienboden der Fossa supraclavicularis lateral-dorsalwärts und entfernt sich dabei immer mehr vom typischen Subclavius. Der plattspindelförmige oder langgestreckte dreieckige Muskelbauch heftet sich mit kurzer Aponeurose an den Kranialrand der Scapula, und zwar an wechselnder Stelle zwischen der Wurzel des Processus coracoideus und dem Ligamentum coracoclaviculare einerseits, dem Angulus superior anderseits, greift aber gelegentlich auch auf die Fascia supraspinata über. Die Insertion kann sowohl medial, als lateral zum scapularen Ursprung des Omohyoideus gelegen, in beiden Fällen auch teilweise mit ihm vereinigt sein. Im ersten Falle verläuft der Omohyoideus ventral, im zweiten dorsal über den Subclavius hinweg. Der Muskel kann auch von der Kapsel des Sternoclaviculargelenks entspringen (*Hallett*, *Gruber*). Der M. scapulo-costo-clavicularis (*Gruber* 1879) unterscheidet sich nur insofern, als sich zu dem costalen Ursprunge ein zweiter,

schmaler von dem dorso-kaudalen Rande der Clavikel, 7 cm vom Sternoclaviculargelenke, gesellt."

Auch den Fall von *Böhmer* läßt *Eisler* nicht als Verdoppelung des M. subclavius gelten. Der von jenem beobachtete überzählige Muskel verlief nämlich „vom Acromion anfangs schräg, dann quer, legte sich dem typischen M. subclavius auf eine Strecke an, ging dann aber selbständig an den Unterrand der 1. Rippe."

In dem mir zur Verfügung stehenden *Henke'schen* Falle fand sich zwischen Sternal- und Clavicularportion des M. pectoralis major dexter eine große Spalte vor (s. Abb. 8). In deren Tiefe liegt gleich unterhalb des Schlüsselbeins ein kleiner Muskel, der M. subclavius „secundarius". Dieser kommt vom oberen Rande des Ursprunges der Sternalportion des M. pectoralis major und zieht dem Schlüsselbein entlang, um an ihm zu inserieren. Dorsal von diesem Muskelchen befand sich ganz getrennt der gewöhnliche M. subclavius mit normalem Ursprung und normaler Insertion.

Bisher hatten wir seltene oder von den beschriebenen abweichende Muskeldoppelbildungen gezeigt. Die folgende ist nun eine typische Verdoppelung des M. semimembranosus, wie sie zwar öfters (s. S. 49) gesehen wurde, die hier wegen ihrer besonders schön ausgeprägten Form gebracht wird. Ihre Überlieferung verdanken wir ebenfalls *Henke*, welcher sie an einer linken unteren Extremität sah (s. Abb. 9):

Parallel zum normalen M. semimembranosus zieht ein dünner, langer Muskel, M. semimembranosus „secundarius", der mit dem normalen M. semimembranosus vom Tuber ischiadicum herabkommt (nach Angabe des Präparanden, der ihn schon abgetrennt hatte), seiner lateralen Seite anliegt und schließlich mit ihm unten um den Rand des M. gastrocnemius am Schleimbeutel herumbiegt. Die Insertionssehne hängt ventralwärts ein wenig an der des M. adductor magnus an.

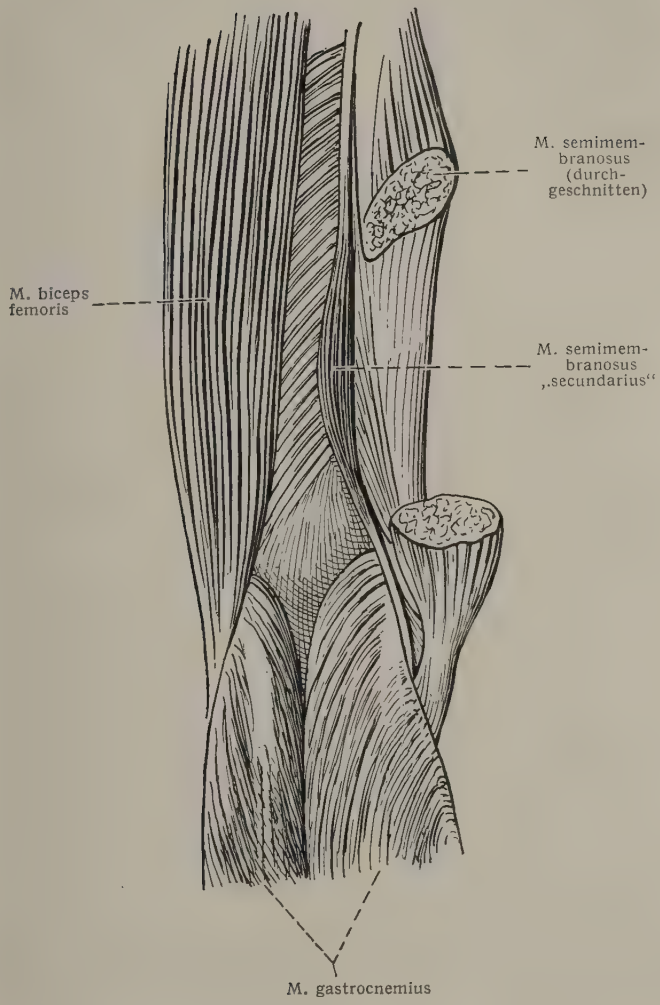

Abb. 9. M. semimembranosus verdoppelt. (M. semitendinosus ist entfernt.)

Solche Doppelbildung des M. semimembranosus wird von *Krause* als „sehr selten“ bezeichnet. Wir konnten jedoch feststellen, daß dies nicht oder nicht mehr zutrifft, da mehrfache,

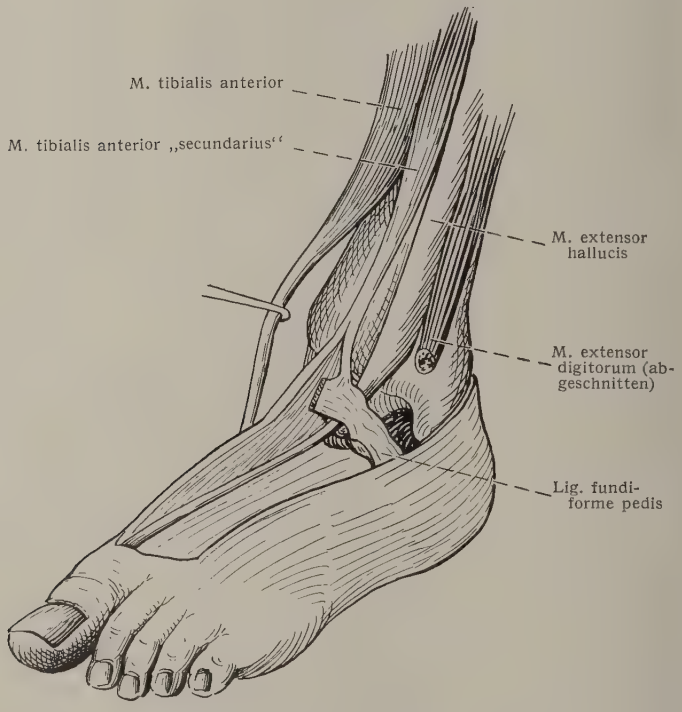

Abb. 10. M. tibialis anterior verdoppelt.

einwandfreie Beobachtungen über Verdoppelung dieses Muskels vorliegen.

Ferner hat *Henke* noch zwei gleichartige Fälle und zwar von Verdoppelung des M. tibialis anterior aufgezeichnet. Bei diesem Muskel wurden bisher nur Verdop-

pelungen in seinem sehnigen Teile vorgefunden. Die *Henke'schen* Varietäten sind jedoch vollständige Doppelbildungen. Deshalb sei einer der beiden Fälle hier noch mitgeteilt (s. Abb. 10).

An der linken unteren Extremität findet sich lateral neben dem normalen M. tibialis anterior ein wohlausgebildeter Muskel, der in gleicher Weise wie der normale entspringt. Dieser Ursprung erfolgt an den proximalen $^2/_3$ der Facies lateralis tibiae, an der Fascia cruris sowie, bis zum distalen Drittel des Unterschenkels, an der Membrana interossea. Er verläuft dann parallel zum eigentlichen Muskel und endigt vor der Kapsel des Sprunggelenkes als Tensor fasciae pedis und am Ligamentum fundiforme pedis.

Eine weitere Beobachtung im hiesigen anatomischen Institut ist die Verdoppelung des M. latissimus dorsi: Herr Professor *Heidenhain* teilte mir mit, daß er zu einer Zeit, wo er auf die gelegentliche Duplizität der Skelettmuskeln noch nicht aufmerksam geworden war, mit aller Wahrscheinlichkeit eine Verdoppelung des M. latissimus dorsi vor sich gehabt hat. Es handelte sich um eine Präpariersaalleiche. Der Präparand hatte den M. latissimus in sauberer Weise freigelegt und *Heidenhain* wurde gerufen, um die Anordnung für die Fortsetzung der Präparation zu geben. Er legte nun einen Bogenschnitt an und suchte, sorgfältig präparierend, die untere Fascie des Muskels zu erreichen. Seiner Meinung nach legte er diese Fascie vollständig frei; er wollte nun dem Studenten die Präparation des darunter liegenden M. serratus posterior inferior zeigen. Als er jedoch die dickliche und vollständig undurchsichtige Fascie durchschnitt, kam eine weitere Schicht des M. latissimus dorsi von erheblicher Ausdehnung zum Vorschein, sodaß Professor *Heidenhain* annahm, er sei bei der Präparation innerhalb des M. latissimus verblieben. Erst nach Durchschneidung der zweiten Schicht kam der M. serratus zum Vorschein. Herr Professor

Heidenhain glaubt in der Rückerinnerung annehmen zu müssen, daß es sich damals um einen typischen Fall der Verdoppelung des M. latissimus dorsi gehandelt hat.

Nach dieser Erfahrung sollte beim Durchschneiden der flachen Muskeln darauf geachtet werden, ob der Muskel in zwei Schichten ausgebildet ist. — Wie bei einigen der vorstehend genannten Muskeldoppelbildungen handelt es sich auch hier um eine bisher noch nicht gemachte Beobachtung (s. a. S. 44).

Wenn wir nun schon jetzt kurz die von uns bzw. *Henke* im Tübinger anatomischen Institut beobachteten und skizzierten Fälle rückläufig überblicken, so sehen wir jedenfalls einwandfrei, daß es sich bei allen um reine Systemverdoppelungen der Muskulatur handelt. Die Natur ist hier eben nur einen Schritt weitergegangen, als sie sonst durchschnittlich geht. Diese Fälle — wie auch andere Mehrlingsbildungen (s. S. 9) — sind also nicht als „Mißbildungen" oder etwas ähnliches zu bezeichnen, sondern sind lediglich die Ausdrucksform einer — über das Normale hinausgehenden — vermehrten Spaltungsenergie der betreffenden Vormuskelmasse (s. a. Schluß!).

Mehrlingsbildungen von Muskeln, die in der Literatur umstritten sind.

Wenn man die umfangreiche Literatur über Muskelverdoppelungen durchgeht, so sieht man, daß die Autoren in der Auffassung der beschriebenen Varietäten keineswegs immer übereinstimmen. So sind besonders die Doppelbildungen der nachfolgend aufgeführten Muskeln umstritten, deren Kritik

ich zum großen Teile *Eisler's* „Die Muskeln des Stammes" entnehme.

M. semispinalis capitis: Eine Verdoppelung des medialen Abschnittes wurde von *Flesch* beobachtet: „Unter dem typischen Muskel lag ein zweiter, der vom 1. bis 3. Brustwirbeldorn selbständig zum Hinterhaupte ging, unter und etwas lateral zum typischen; er besaß eine Schaltsehne fast in gleicher Höhe wie dieser; der laterale Abschnitt des Semispinalis war schwächer als gewöhnlich." *H. Virchow* und *Th. Köllicker* beobachteten diese Variation noch 6 mal, wie auch andere Autoren ähnliches feststellten (s. a. S. 43).

M. spinalis capitis: *Eisler* fand mehrere Male, und zwar beiderseits symmetrisch, nur durch ein dünnes Bindegewebsblatt getrennt, ein plattes, ziemlich kräftiges Muskelchen mit sagittaler Hauptebene, das in Höhe des Epistropheusdorns vom Ligamentum nuchae entsprang und sich medial neben den auffallend kräftigen Rectus capitis posterior minor an die Linea nuchae inferior heftete. Ähnlich war offenbar ein von *Flesch* als Verdoppelung des Rectus capitis posterior major gedeutetes Bündel, das in Höhe des 4. Halswirbels sehnig vom Ligamentum nuchae kam und sich zwischen den Recti capitis posterior major und minor, sie medial etwas überragend, inserierte.

M. rectus capitis lateralis: „Als Verdoppelung des Muskels ist augenscheinlich verschiedenes aufgefaßt worden: *Albinus* läßt den einen Muskel vom Querfortsatz, den andern medial daneben vom Wirbelkörper entspringen. *Macalister* aber hält für einen zweiten Rectus capitis lateralis den gar nicht hierhergehörenden M. atlantico-mastoideus *Gruber's*. Der Eindruck der Schichtung entsteht nicht selten durch stärkeres Medianwärtsrücken des Ursprungs der ventralen oberflächlichen Bündel." Daß *Theile* und *Henle* eine Verdoppelung selbst beobachtet haben, bezweifelt *Eisler*.

M. transversus abdominis: Als teilweise Verdoppelung bezeichnet *Horner* einen Fall, in dem von der 12. Rippe eine tiefe Portion ausging. Eine solche Beobachtung hat mir auch Professor *Oertel* mitgeteilt. Diese teilweise Verdoppelung wurde aber lediglich beobachtet und ist nicht weiter aufgenommen worden (s. a. S. 43).

M. obliquus abdominis externus: Als Verdoppelung des „Obliquus externus, Obliquus externus secundus s. accessorius (*Gruber*) s. profundus s. minor" (*Knott*), so berichtet *Eisler*, sind unter dem Obliquus externus gelegene und völlig von ihm und dem Obliquus internus durch Bindegewebe getrennte, von einer oder mehreren Rippen entspringende Muskelstreifen bezeichnet worden, die in ihrem Verlaufe sich nicht immer dem Obliquus externus anschließen (s. a. S. 43).

M. pyramidalis: Angaben über Verdoppelung (*Winslow, Ruysch, Sabatier, Poland*), Verdrei- und Vervierfachung (*Horner*) des M. pyramidalis betreffen nach *Knott* und *Testut* offenbar Fälle, in denen der Muskel durch einstrahlende Sehnenstreifen aus der Rectusscheide stärker in Bündel zerlegt war (s. S. 43—44).

Mm. scaleni: Als Mm. scaleni „accessorii" werden nach *Krause* Spaltungen der Muskeln durch Wurzeln des Plexus brachialis bezeichnet. Die Hinzuzählung der „accessorischen Muskeln" erfolgt der topographischen Lagerung nach.

M. rectus capitis anterior: Eine Verdoppelung des Muskels erwähnt *Macalister*; es handelte sich dabei wohl um die gleiche Bildung, die *Gruber* als abnorme Zacke des Longus capitis vom Atlasquerfortsatz bezeichnet: „ein Muskelbündel, das ventral über den Rectus capitis anterior verläuft und sich der Insertion des Longus capitis lateral anschließt". Die von *Le Double* referierte Beobachtung *Macalister's*, betr. beiderseitige Verdoppelung des Muskels konnte ich nicht nachprüfen.

M. subscapularis: Der M. subscapularis „accessorius", der von verschiedenen Autoren besondere Namen erhalten hat, ist k e i n e Verdoppelung, sondern nur ein kleines Muskelbündel, das, von der Endsehne getrennt, sich unterhalb des Tuberculum minus humeri anheftet.

M. pectoralis minor: Trennung in zwei Schichten kommt vor: *Rosenmüller's* „M. auxiliaris" *Tiedemann's* „Pectoralis minor secundus". Die von *Bluntschli* 1910 beobachtete „Pars inferior" des Pectoralis minor hält *Eisler* für einen M. supracostalis (s. a. S. 44).

M. pectoralis major: Verdoppelung der Pars sternocostalis wurde von *Tiedemann*, von *Knott* („Pectoralis accessorius"), eine tiefe Schicht von *Macalister* beschrieben (s. a. S. 44).

M. rhomboideus: „Durch Differenzierung der Insertion wird die Abspaltung einer tiefen Muskelschicht (*Macalister*) oder eine Verdoppelung des Muskels (*Le Double*) eingeleitet, soweit es sich nicht um die nach *Balli* als konstant zu betrachtende, bereits von *Wood* als Variation beschriebene, tiefe Schrägportion handelt" (s. a. S. 45).

M. levator scapulae: Einmal fand *Eisler* $^4/_5$ der Atlaszacke des Levator als kräftiges Bündel dem Splenius cervicis innig angelagert bis zum Kranialrande des Serratus posterior superior; dann trat es auf die Dorsalfläche dieses Muskels, um sich mit fächerförmiger Sehne auf dessen Aponeurose zu heften. Dieses atypische Bündel ist augenscheinlich eine Form der von *Macalister* (1866) mit dem Namen „Rhomboatloideus" belegten Muskelvariation, deren Sehne sich gleichzeitig noch an die Unterfläche der Ursprungsaponeurose des Rhomboideus (*Wood*) oder nur an diese, an 1. und 2., an 2. und 3. Brustwirbeldorn, an 6. und 7. oder nur an den 7. Halswirbeldorn inseriert (*Macalister, Henle, Sandifort, Clason, Budge, Knott*). Die Variation ist schon 1733 von

Walther als „Adjutor splenii“ oder „M. singularis splenii accessorius“ beschrieben worden, von *Otto* als Anomalie des Serratus posterior superior erwähnt. — *Krause* nennt ihn „Splenius accessorius“. Auch *Le Double* rechnet das Bündel mit *Gegenbaur* (und *Walther*) zum Splenius, von dem es durch die medianwärts wachsende Sehne des Serratus posterior superior abgetrennt sei; *Wood*, *Macalister* und *Testut* stellen es zum Rhomboides capitis (s. a. S. 45).

M. subclavius: Als Verdoppelung sind ventral oder dorsal zum typischen Muskel gelegene überzählige Muskeln angesehen worden. Auch der Fall von *Böhmer* ist nach *Eisler's* Meinung nichts anderes: „vom Acromion verlief anfangs schräg, dann quer ein Muskel, der sich auf eine Strecke dem typischen Subclavius anlegte, dann aber selbständig an den Unterrand der 1. Rippe ging“ usw. (s. a. S. 26—28; 45).

M. trapezius: Mehrfach begegnete *Eisler* ein überzähliger, selbständiger „M. subtrapezius“ unter dem M. trapezius auf dem M. rhomboideus major. „In allen Fällen inserierte er sich mit schmaler Sehne an die Basis scapulae; und zwar dorsal zum Rhomboides minor an die kraniale Ecke der Basis spinae, durch deren ganze Breite vom Trapeziusansatz getrennt. In seiner stärksten Ausbildung besaß er die Gestalt eines schmalen Dreiecks und entsprang flachsehnig in Höhe des 4. bis 6. Brustwirbeldorns von der Unterfläche der Trapeziussehne und aus der Rhomboidesfascie. Da in keinem Falle der Nerv mit genügender Sicherheit festgestellt werden konnte, muß vorläufig unentschieden bleiben, ob es sich um eine selbständig gewordene Aberration aus dem Material des Trapezius oder des Rhomboideus handelt. Der Muskel ist wahrscheinlich identisch mit dem von *Meckel* auf der Oberfläche des Rhomboideus gefundenen und letzterem zugerechneten Muskel“ (s. a. S. 45).

M. sternocleidomastoideus: „Als M. cleido-occipitalis be-

zeichnet *Wood* (1866) eine häufige Variation, bei der entlang, aber getrennt von dem Dorsalrande des typischen Sternocleidomastoideus ein 1—2 cm breiter Muskelstreifen vom dorsalen Rande des Schlüsselbeins über die Fossa supraclavicularis zur Linea nuchae superior verläuft und sich dort zwischen die Insertionen des Sternocleidomastoideus und Trapezius lagert. Der Muskel erscheint gelegentlich auch in zwei parallele Bündel zerlegt oder nimmt an seinem Ventralrande ein plattes, vom Sternalrande des Schlüsselbeins kommendes Bündel auf. Das kraniale Ende des Muskels kann sich enger dem Sternocleidomastoideus anschließen, das kaudale dem Trapezius und umgekehrt. — Der Muskel ist vor und nach *Wood* vielfach beschrieben, doch von diesem zuerst eingehend vergleichend-anatomisch behandelt worden. Schon *Brugnone* (1788) unterschied einen „Cleido-mastoidien extraordinaire", *Meckel* nennt ihn „Cleidomastoideus accessorius", *Stromeyer* und *Luschka* „Cleidomastoideus secundus". *Gruber* (1885) fand eine auffallende Insertion: der nur schmale Muskel schickte eine breite Aponeurose an die ganze Länge der Linea nuchae superior, aber unter dem Trapezius und Sternocleidomastoideus. — Im „*Anatomischen Bericht*" wurde unlängst von *Tavares* ein Fall beschrieben, in dem der in Bündel zerlegte M. sternocleidomastoideus in einer oberflächlichen und einer tiefen Lage angeordnet war.

Auch für die Muskelverdoppelungen der Extremitäten und des Kopfes finden sich einige Meinungsverschiedenheiten, die ich nachstehend — soweit die untere Extremität in Frage kommt — meist aus *Frohse-Fränkel* „Die Muskeln des menschlichen Beines" zitiere.

Der **M. flexor digit. profundus accessorius** ist k e i n e Doppelbildung, sondern er wird lediglich durch ein Bündel dargestellt, welches sich mit einer oder mehreren Finger-

sehnen accessorisch verbindet und den Zeigefinger oder auch den 3., selbst den 4. Finger bewegt. Sein Ursprung kann radialwärts auf den Radius übergreifen (*Krause*).

M. psoas: *Krause* sagt, daß sich von ihm zuweilen ein kleinerer „M. psoas accessorius" absondere: „Er ist nicht zu verwechseln mit dem M. longus lumborum, der ebenfalls als „M. psoas accessorius" bezeichnet wird." *Poirier* referiert über diesen Muskel: „Plus souvent un ou plusieurs faisceaux du psoas sont séparés du reste du muscle par le crural ou par des branches du plexus lombaire = „psoas accessoires" de *Reid* et *Taylor*."

M. iliacus: *Oertel* fand bei Verfolgung eines abnormen Verlaufs des N. femoralis, daß die Iliacusmuskulatur in zwei vollständig getrennten Schichten verlief. Einen annähernd analogen Fall finden wir bei *Wood* und *Macalister* angegeben (s. a. S. 48).

M. extensor hallucis longus: *Kopsch* bespricht den M. extensor hallucis longus „accessorius" wie folgt: „Von der Sehne geht selten ein Bündel zum Metatarsale I; ist dieses muskulös, so handelt es sich um genannten Muskel, der auch vom tibialis anterior oder extensor digitorum longus ausgehen kann."

M. peroneus longus: Bei dem M. peroneus longus accessorius handelt es sich — nach *Kopsch* — nur um einen überzähligen Kopf des Muskels. Ähnlich ist *Poirier's* Ansicht, wenn er sagt: „Ces muscles, décrits sous les noms les plus divers, par les auteurs qui les ont successivement signalés, ne seraient, que des formes plus ou moins incomplètes d'un même muscle."

Die als **„Musculi solei accessorii"** bezeichneten Varietäten sollen nur einen vom Oberschenkel durch den Arcus tendineus solei auf den Unterschenkel, und zwar auf die Tibia

durchgewanderten M. plantaris darstellen, obwohl auch in solchen Fällen der normale Kniekehlenbauch des M. plantaris gleichzeitig verwirklicht sein kann. Derselben Ansicht sind *Ternowsky* und *Sandikowa*, die gemeinsam einen accessorischen M. soleus untersuchten (1926). — Bei *Kopsch* finden wir, daß der M. soleus verdoppelt sein kann: „der 2. Soleus heftet sich mit besonderer Sehne an den Calcaneus." Nicht wundernehmen wird es, daß *Krause* ohne weitere Kritik Verdoppelungen des Muskels erwähnt. — Von *Poirier* wird berichtet: „sous les noms de soléaire surnuméraire (*Cruveilhier*), de secundus soleus (*Pye-Smith*), on a décrit un faisceau qui tantôt s'isole de la face profonde du soléaire, tantôt part de la ligne oblique du tibia et de l'aponévrose d'enveloppe du fléchisseur commun, tantôt encore de ces deux dernières origines à la fois, pour se terminer directement sur la côté interne du calcanéum." Die gleiche Beobachtung machten auch *Pye-Smith*, *Howse* und *Davies-Colley*. Im Kapitel „M. plantaris" heißt es weiter: „Il peut se fusionner plus ou moins avec le soléaire, constituant alors certaines formes spéciales de soléaires accessoires." Weitere Mm. solei „accessorii" wurden von *Bianchi*, *B. Windle*, *Hinterstoisser* und *Nicolas* beschrieben.

M. plantaris: Nach *Eisler* kommen Verdoppelungen des M. plantaris oft (? d. Verf.) vor. Oft wird aber auch ein accessorischer Kopf des Muskels als Doppelbildung des M. soleus aufgefaßt, wozu Anlaß gegeben ist, da er „gewöhnlich am Unterschenkel auf der vorderen, präparatorisch tiefen Seite des M. soleus liegt". Eine andere Plantaris-Verdoppelung wird in den „*Varietates Berolinenses*" (unter Nr. 505) besprochen: „Der accessorische Muskel entspringt von der Fascia cruris und entwickelt einen kleinfingerlangen und -dicken Muskelbauch mit der Anheftung an der medialen Seite des Calcaneus, unabhängig von der Achillessehne" (s. a. S. 50).

M. temporalis: Über diesen Muskel sagt *Eisler*, daß für eine Verdoppelung des Muskels (*Massa* nach *Macalister*) wahrscheinlich eine stark ausgebildete tiefe Portion des M. masseter von der Schläfenfascie, nicht, wie *Le Double* meint, ein Temporalis superficialis (*Sappey*) gehalten worden ist; letzterer gehört zur mimischen Muskulatur.

M. pterygoideus internus: Zum M. pterygoideus „accessorius" äußert sich *Eisler*, es sei wohl die von *Theile* und *Macalister* gemachte Beobachtung, daß das Ligamentum pterygospinosum (*Civinini*) von Muskelfasern begleitet oder in wechselndem Maße ersetzt sein kann. Diese Varietät entspricht dem M. „pterygo-spinosus" von *Thane*. Nach *Poland* können solche Muskelbildungen in ca. 10% auftreten und der Muskel kann gelegentlich so stark sein, wie der pterygoideus selbst. — Bei *Krause* ist dieser accessorische Muskel nur kurz, bei *Kopsch* hingegen gar nicht erwähnt. *Poirier* jedoch schreibt ähnlich darüber wie *Eisler*. Ganz neuerdings beschreibt *Leblanc* einen — den erwähnten ähnlichen — accessorischen Muskel, den er als „Muscle chondro-épitrochlearis rudimentaire" bezeichnet.

M. auricularis anterior: Darüber finden wir bei *Eisler* folgende kritische Bemerkung: „*Macalister* verwechselt ihn offenbar vielfach mit dem auriculo-frontalis. Darauf lassen sich auch seine Angaben über Zerfällung des Muskels in dünne, nebeneinander gelegene Bündel und von Verdoppelung (auch bei *Walther*) beziehen."

M. obliquus inferior oculi: Sind schon an sich Verdoppelungen der Augenmuskeln zu den allergrößten Seltenheiten zu zählen, so ist auch manche bestritten, wie z. B. die des „M. obliquus accessorius inferior". *Rex* schreibt 1887 folgendes: „Dieser wird dargestellt durch ein schlankes Muskelbündel, welches sich aus der Sehnenplatte, die den Mm. rectus inferior und externus zum gemeinsamen Ursprunge dient,

zwischen den Ursprüngen der genannten Muskeln kurzsehnig ablöst, sich dem lateralen Rande des Rectus inferior anlegt und mit diesem nach vorne verläuft. Ungefähr in der Mitte der Rectuslänge gibt der accessorische Muskel einen Teil seiner Fasern an den Rectus inferior ab und strebt sodann, breitsehnig geworden, der Ursprungssehne des M. obliquus inferior zu, mit ihr innig verschmelzend. Außerdem zweigt rechterseits von ihm ein stattliches Faszikel ab, dessen Endigung ich leider nicht feststellen konnte, da ich es kurz abgeschnitten vorfand.“ Dieser Fall des accessorischen Muskels ist aber nur eine Abtrennung von Muskelbündeln des M. obliquus inferior, hervorgerufen durch abnormen Verlauf des Obliquusastes des Oculomotorius. So ist auch ein Fall zu erklären, den *Schlemm* angibt. Die anderen — auch der von *Krause* angegebene Fall — sind nicht zu deuten, da keine Angaben über Innervation gemacht worden sind.

M. obliquus superior oculi: Eine losgelöste Portion des M. obliquus superior oculi ist offenbar auch der von *Krause* erwähnte M. gracillimus, der dem Obliquus superior parallel entlang zieht.

M. levator palpebrae: Bei den von *Posey* und *Whitnall* gemachten Beobachtungen handelt es sich nur um accessorische Bündel dieses Muskels, die nicht als Doppelbildungen aufzufassen sind. Jedoch soll *Vésale* eine Verdoppelung dieses Muskels beobachtet haben (s. a. S. 52).

Schon hier sei darauf hingewiesen, daß die Verdoppelung von Muskeln großer Dicke wie z. B. des glutaeus, vastus medialis et lateralis, iliacus usw. „wohl ausnahmslos in Form der Doppelschichtung“ (*Frohse-Fränkel*) erfolgt und ist nach den genannten Autoren durch den intramuskulären Verlauf der Nerven und Hauptgefäße bedingt, wenn diese beim Ein-

tritte eine Area nervovasculosa bilden (s. a. S. 59) (vgl. Verdoppelung des M. sternohyoideus „secundarius" in Form von zwei Schichten (s. S. 24—25)).

Mehrlingsbildungen von Muskeln, die nicht umstritten sind.

Im übrigen findet sich aber in der Literatur auch eine Reihe von Hinweisen auf Doppelbildung von Muskeln, deren Genese nicht umstritten scheint. Zum Teil sind sie allerdings in ihrem Vorkommen von den Autoren verschieden gewertet worden, was wir in der folgenden Aufstellung berücksichtigt haben [1]).

M. coccygeus: Verdoppelung und Verdreifachung dieses Muskels finden wir bei *Eisler* erwähnt.

Mm. intertransversarii: Von ihnen sagt *Poirier*, daß sie sich verdoppeln können.

M. obliquus capitis superior: *Macalister* beschreibt eine „Verdoppelung", während *Flower* und *Murie* von „Zerlegung in zwei Schichten" sprechen.

M. rectus capitis posterior minor: Dieser Muskel wird von *Wood* und *Macalister* als verdoppelt, von *Douglas* und *Gruber* als „vielfach verdoppelt" angegeben. Nach *Le Double* soll er öfter verdoppelt sein als der M. rectus capitis posterior major. Als Beobachter nennt *Le Double*: *Hallett*, *Sandifort*, *Flower*, *Murie*, *Davies-Colley*, *Testut* und sich selbst.

M. obliquus capitis inferior: *Poirier* sagt von ihm „Le dédoublement du grand oblique est assez fréquent". Nach *Macalister* soll er jedoch nur sehr selten verdoppelt sein. Letzterer Autor machte seine Beobachtungen bei der weißen

[1]) Manche Muskeln sind daher hier nochmals genannt; es handelt sich dabei also um solche, deren Verdoppelung in der Literatur teils umstritten ist, teils ohne weitere Kritik mitgeteilt wird.

Rasse; *Flower* und *Murie* hingegen fanden Verdoppelung des Muskels bei einem Buschmann-Weib.

M. rectus capitis posterior major: *Meckel* sah über dem typischen Muskel einen accessorischen Muskel. Seine Verdoppelung in einer oberflächlichen und tiefen Schicht wurde von *Douglas, Albinus, Sandifort, Wood, Macalister, Köllicker* und *Davies-Colley* beobachtet.

M. semispinalis capitis: *Flesch* berichtet über dessen teilweise Verdoppelung (s. a. S. 33).

M. splenius: *Macalister* beobachtete Teilung in zwei Portionen.

M. transversus thoracis: Dieser Muskel wurde einmal von *Eisler* zweischichtig gefunden.

Mm. intercostales interni: Kommen selten verdoppelt vor (nach *Krause*).

M. transversus abdominis: *Le Double* und *Poirier* berichten, daß *Horner* ihn verdoppelt sah. Verdoppelung in einem Fall erwähnt auch *Kopsch* (s. a. S. 34).

M. obliquus abdominis externus: *Poirier* nennt ihn oft verdoppelt. Die verschiedensten Verdoppelungen dieses Muskels zitiert *Le Double* nach: *Pye-Smith, Kelch, Günz, Kelly, Baker, Howse* und *Davies-Colley, Macalister, Testut, Taylor* und *Dalton, Auvray, Gruber* usw. Wir selbst haben häufig Verdoppelungen in Form von zwei Schichten beobachtet (s. a. S. 34).

M. rectus abdominis: Diesen Muskel fand *Otto* verdoppelt.

M. pyramidalis: Während *Winslow, Ruysch, Sabatier, Cruveilhier* und *Poland* ihn verdoppelt, z. T. vervierfacht, beschreiben, ist der Muskel nach *Krause* und *Kopsch* selten verdoppelt. Im Gegensatz dazu stehen die Mitteilungen *Poirier's*, der ihn ein- und zweiseitig verdoppelt nennt, sowie die Be-

obachtung *Horner's*, der 3—4 Mm. pyramidales auf einer Seite sah (weiteres s. a. S. 34).

M. sternothyreoideus: Bei *Eisler* finden wir, daß Zerlegung in zwei Schichten selten sei. Als Autoren sind *Kelch, Günz, Meckel, Gantzer, Hallett* und *Macalister* genannt. Die Seltenheit der Verdoppelung bestätigt *Krause.*

M. thyreohyoideus: Nach *Cowper* und *Macalister* kommt Trennung in zwei Bündel: „Thyreohyoideus lateralis et medialis", nach *Krause* sehr selten Verdoppelung vor.

M. sternohyoideus: Kommt verdoppelt vor (s. S. 24—25).

M. omohyoideus: Kommt verdoppelt vor (s. S. 22—23).

M. longus capitis: *Macalister* berichtet über teilweise Trennung in zwei Schichten. *Le Double* hingegen kennt vollständige Zerlegung in zwei Muskeln.

M. latissimus dorsi: In der Literatur fand ich keine Angaben über Verdoppelung des Muskels. Daß diese jedoch tatsächlich vorkommen kann, zeigt die *Heidenhain'sche* Beobachtung, die S. 31—32 ausführlich erwähnt wurde.

M. coracobrachialis: Verdoppelung des Muskels ist im *Cuningham'schen* Lehrbuch, ferner von *Wood, Hepburn, Le Double, Testut, Frohse-Fränkel, Kopsch, Chouke* und (unter Nr. 412) in den „*Varietates Berolinenses*" erwähnt.

M. pectoralis minor: Verdoppelung dieses Muskels sah *Tiedemann* (s. a. S. 35).

M. pectoralis major: Bei *Kopsch* ist Verdoppelung durch Teilung in eine oberflächliche und tiefe Schicht angegeben. Verdoppelung der Pars sternocostalis erwähnt *Tiedemann*; ähnliche Beschreibungen eines M. pectoralis „accessorius" haben wir von *Knott* und *Macalister* (s. a. S. 35).

M. rhomboideus: *Macalister* fand Verdoppelung des unteren Teiles. *Le Double* sah bei einer Frau beiderseits Verdoppelung des „grand rhomboide" (s. a. S. 35).

M. levator scapulae: *Henle* hat einmal einen tiefen accessorischen Muskel gefunden. Ob es sich dabei um eine wirkliche Verdoppelung handelte, ist immerhin zu bezweifeln (weiteres s. a. S. 35—36).

M. subclavius: Kommt verdoppelt vor (s. S. 26—28; 36).

M. trapezius: *Le Double* schreibt; „Le dédoublement est le résultat de la non-soudure des fibres profondes du trapèze aux fibres superficielles qui dérivent du platysma" (s. a. S. 36).

M. brachialis: Von *Wood, Gruber, Hildebrandt, Müller* und *Henle* wurde ein „M. brachialis ant. access." beobachtet.

M. biceps brachii: Kommt verdoppelt vor (s. S. 14—18).

M. pronator teres: Verdoppelung ist, nach *Krause*, selten.

M. flexor carpi radialis: In den „*Varietates Berolinenses*" wird (unter Nr. 420) eine Verdoppelung beschrieben.

M. palmaris longus: Kommt häufig verdoppelt vor (s. S. 18 bis 21).

M. supinator: Ähnlich wie *Le Double* referiert *Poirier* eine Beobachtung von *Chudzinsky*: „Il se dédouble parfois, et le dédoublement est en rapport avec le passage de la branche profonde du nerf radial."

M. abductor pollicis longus: Nach *Krause* und *Testut* ist der Muskel zuweilen verdoppelt. *Frohse-Fränkel* berichten nur über Verdoppelung des Muskelbauches, an welche Darstellung sich auch die Mitteilungen *Poirier's* anreihen.

M. extensor pollicis brevis: Eine vollständige Verdoppelung des Muskels will *Macalister* gesehen haben.

M. extensor pollicis longus: Dieser Muskel ist, wie *Krause* mitteilt, selten verdoppelt. Seine Verdoppelung „ganz oder teilweise" erwähnt *Le Double.*

M. extensor indicis proprius: *Le Double* berichtet über ganze oder teilweise Verdoppelung; ebenso *Krause* und *Kopsch. Frohse-Fränkel* wissen jedoch nur von Verdoppelung des Muskelbauches.

M. extensor digit. V. proprius: *Le Double* kennt ihn verdoppelt. *Krause* erwähnt, daß sich in 5% ein „extensor digiti minimi proprius accessorius" findet. Von *Wood* und *Macalister* werden als Verdoppelung „zwei deutlich getrennte Muskeln" beschrieben.

M. extensor carpi ulnaris: Verdoppelung des Muskelbauches und doppelter Ansatz kommt nach *Frohse-Fränkel* vor.

M. extensor carpi radialis brevis: *Poirier* referiert: „*Wood* a signalé sous le nom d'extensor radialis accessorius un muscle sous-jacent au premier radial et se terminant par deux tendons, dont l'un va au court abducteur du pouce et l'autre à la base du premier métacarpien ou au trapèze; il l'a vu six fois sur 175 sujets." *Macalister* fand in einem Falle auf jeder Seite 2 Mm. extensores carpi radiales breves. *Backman* fand eine Systemverdoppelung der Mm. extensores carpi radiales longus et brevis (weiteres s. a. S. 12—14).

M. extensor carpi radialis longus: Bei *Frohse-Fränkel* wird berichtet: „In den ‚*Varietates Berolinenses*' findet sich (unter Nr. 297) folgender Fall: „Extensores radiales 5köpfig, die gewöhnlichen Muskeln verdoppelt." Was darunter zu verstehen ist, vermag ich nicht zu sagen. Über die von *Backman* beobachtete Verdoppelung s. b. M. ext. carpi rad. brevis (weiteres s. a. S. 12—14).

M. brachioradialis: Diesen Muskel erwähnen *Testut, Le Double* und *Gruber* als verdoppelt beobachtet; *Krause* nennt

ihn „selten verdoppelt". *Gruber* hat für die Verdoppelung den Namen „M. brachioradialis brevis seu minor" gewählt; *Lauth* nannte ihn dagegen „supinator longus accessorius". Weitere Mitteilungen über Verdoppelungen stammen von *Nicolas* und *Lehoux*, einem Schüler *Le Double's*.

Mm. lumbricales: Diese kommen nach *Poirier* einzeln verdoppelt vor; auch *Le Double* erwähnt mehrfache Verdoppelungen, sowie mehr oder weniger weitgehende Spaltungen dieser Muskeln. *Backman* beobachtete während seiner Studienzeit in Upsala Verdoppelung einzelner Mm. lumbricales an beiden Händen einer männlichen Leiche, wo das Gewerbe Jahrzehntelang darin bestanden hatte, Schnüre und Peitschenschnüre zu flechten. Berichte über teilweise (einzelner Muskeln!) Verdoppelung haben wir auch von *Wood*, *Macalister*, *Bellini*, *Froment*, *Porentru*, *Walther*, *Petsche*, *Böhmer*, *Kelly*, *Gegenbaur* u. a.

Mm. interossei: Die Mm. interossei volares können sich nach *Krause* teilweise verdoppeln. Dies wird auch von *Le Double* bestätigt.

M. opponens digiti V manus: Kommt sehr selten verdoppelt vor (s. S. 21—22).

M. abductor digiti V: Seine Verdoppelung wird von *Flower* und *Le Double*, Verdreifachung von *Chudzinski* und sein Vorkommen „zwei- oder dreiköpfig" von *Krause* angegeben. *Wood* hat 1866 einen Fall mitgeteilt, in dem bei einer Leiche der Muskel beiderseitig verdoppelt war.

M. flexor pollicis brevis: Nach *Le Double* und *Poirier* kann der Muskel verdoppelt vorkommen. Ein Fall von Verdoppelung ist von *Dursy* in der Zeitschr. von *Henle* und *Pfeufer* (1853 p. 65) veröffentlicht worden.

M. psoas minor: *Le Double* berichtet über sein doppeltes Vorkommen.

M. iliacus: Verdoppelung des Muskels wird von *Wood* und *Macalister* angegeben. Eine Verdoppelung in Form zweier vollständig getrennter Schichten fand *Oertel* bei Verfolgung eines abnormen Verlaufes des N. femoralis (s. a. S. 38).

M. pectineus: *Le Double*, *Macalister*, *Poirier*, *Chudzinski* (bei einem Neger beobachtet), *Frohse-Fränkel* und *Kopsch* geben übereinstimmend seine Verdoppelung in zwei Schichten an. Auch *Henle* hält diese Verdoppelung nicht für selten.

M. glutaeus medius: Von diesem Muskel berichten *Krause*, *Le Double*, *Poirier*, *Frohse-Fränkel* und *Kopsch*, daß er manchmal verdoppelt in zwei Schichten auftritt. Diese Art der Verdoppelung ist auch von *Allain* beschrieben worden.

M. tensor fasciae latae: *Poirier* berichtet als einziger über dessen Verdoppelung: „assez fréquement on a observé le dédoublement."

M. glutaeus maximus: Für ihn gilt dasselbe, was über den M. glutaeus medius gesagt wurde.

M. obturator internus: Kommt nach *Frohse-Fränkel* doppelt in zwei Schichten vor.

M. gemellus superior: Dieser Muskel kommt nach *Krause*, *Frohse-Fränkel* und *Kopsch* verdoppelt vor.

M. gemellus inferior: Dieser Muskel wird nur von *Le Double* doppelt angegeben. Deshalb muß man wohl *Krause's* und *Macalister's* Mitteilung bezweifeln, die dahin lautet, daß der M. gemellus inferior häufiger verdoppelt gefunden würde, als der M. gemellus superior.

M. obturator externus: *Krause* sagt, daß der Muskel durch die Vasa obturatoria und den N. obturatorius häufig in zwei „distincte" Schichten gesondert würde.

M. adductor magnus und minimus: Von *Frohse-Fränkel* als zuweilen verdoppelt bezeichnet, wird dies auch von *Kopsch* für den **M. adductor brevis** angegeben.

M. adductor longus: Kann sich nach Angabe von *Frohse-Fränkel* verdoppeln.

M. vastus medialis: *Krause, Frohse-Fränkel* und *Kopsch* erwähnen, daß er zuweilen in zwei Schichten vorkommt. *Le Double* berichtet, daß er 4 mal, *Macalister* 6 mal Verdoppelung beobachtete; davon war sie in 2 Fällen beiderseits vorhanden.

M. vastus lateralis: Auch bei diesem Muskel berichten verschiedene Autoren — *Macalister, Poirier, Krause, Gruber, Frohse-Fränkel* und *Kopsch* — daß er in zwei Schichten vorkommen kann.

M. rectus femoris: Seine Verdoppelung fand ich nur bei *Frohse-Fränkel* angegeben.

M. sartorius: Verdoppelung melden *Le Double, Krause, Frohse-Fränkel* und *Kopsch. Poirier* erwähnt sie nicht.

M. popliteus: Nach *Krause* ist der Muskel in 0,8% verdoppelt.

M. semimembranosus: Wie schon vorn erwähnt, soll nach *Krause* die Verdoppelung sehr selten sein. Daß das nicht zutrifft, zeigen uns die Berichte von *Calori, Lannegrâce, Le Double, Backman, Frohse-Fränkel, Testut, Kopsch* und der selbst beobachtete Fall (s. a. S. 28).

M. tibialis anterior: Dieser Muskel soll sich nach *Backman's* Angabe ganz oder teilweise verdoppeln können. Es fehlt jedoch die Literaturangabe für die vollständige Verdoppelung des Muskels, die ich sonst bei keinem Autor finden konnte. Wir selbst beschrieben (n. *Henke*) allerdings eine einwandfreie Verdoppelung (s. S. 30—31). —

M. peroneus brevis: Verdoppelung dieses Muskels fand ich in der Literatur nirgends erwähnt. Wir sahen jedoch auf dem

Tübinger Präpariersaal im Winter 1925/26 drei Fälle:

1. Leiche 46.; 78 jähriger, an Altersschwäche gestorbener Tagelöhner: M. peroneus brevis sinister verdoppelt.

2. Leiche 1.; 69 jähriger, an Herzinsuffizienz gestorbener Hausierer: M. peroneus brevis dexter et sinister verdoppelt.

M. tibialis posterior: Bei *Le Double*, *Bahnsen*, *Frohse-Fränkel* und *Kopsch* wird dieser Muskel als verdoppelt beobachtet erwähnt. *Poirier* allerdings bespricht nur dessen Zusammenhang mit den langen Beugern, ferner das einmal von *Budge* gemeldete Fehlen des Muskels, und sagt: „ce sont là les seules anomalies que présente ce muscle très fixe."

M. flexor digitorum longus: Neben den verschiedensten „accessorischen Muskeln" wird seine Verdoppelung von *Krause* mitgeteilt.

M. plantaris: Seine Verdoppelung scheint sehr selten zu sein und wurde bisher nur von *Cruveilhier* beobachtet (was *Kopsch* nicht erwähnt) (s. a. S. 39).

M. gastrocnemius: Von *Poirier* nicht erwähnt, melden sein — seltenes — Vorkommen in zwei Schichten: *Krause*, *Le Double*, *Frohse-Fränkel* und *Kopsch.*

Mm. lumbricales: *Krause* und *Kopsch* berichten über vereinzelte Verdoppelung, *Frohse-Fränkel* über Verdoppelung „im sehnigen Ansatz und muskulären Teil" und schließlich *Poirier* über manchmal doppeltes Vorkommen, wobei es sich meist um den 3. und 4. M. lumbricalis handeln soll.

M. digastricus: Der Muskel soll nach *Albinus* doppelt vorkommen. *Krause* berichtet nur über Verdoppelung des vorderen Bauches in 6%. Im „*Anatomischen Bericht*" ist ebenfalls nur eine teilweise Verdoppelung des Muskels erwähnt.

M. stylohyoideus: Nach *Krause* und *Chudzinski* ist dieser Muskel verdoppelt gefunden worden, nach Angaben *Kopsch's*

sogar verdreifacht, wie dies auch von *Hyrtl* und *Gruber* berichtet wird. *Eisler* nennt als „einfache Verdoppelung" den in ganzer Länge gespaltenen Muskel. Die Benennung des doppelten Muskels ist in der Literatur sehr verschieden. So nennen ihn *Santorini*: „Stylohyoideus novus"; *Albinus*: „stylohyoideus alter"; *Douglas*: „stylo-chondro-hyoideus"; *Sappey*: „stylohyoideus profundus"; *Gavarde*: „petit stylohyoidien"; *Macalister*: „stylohyoideus secundus".

Platysma: Das seltene Vorkommen einer zweiten Muskelschicht wird von *Kopsch* erwähnt. *Le Double* berichtet: „*Henle* a signalé le premier la possibilité de l'apparition au cou de faisceaux musculeux sous-cutanés transversaux."

M. mentalis: Zerlegung in zwei parallele Portionen ist nach *Macalister* selten.

M. triangularis: *Froriep* und *Frohse* erwähnen eine tiefere, unter dem M. quadratus labii inferior gelegene, Portion. Nach *Krause* ist der Muskel zuweilen verdoppelt. —

M. caninus: *Chudzinski* sah bei einer Negerin Zerlegung in zwei einander überdeckende Portionen, von denen die tiefe am Unterrande der Fossa canina entsprang.

M. buccinator: *Le Double* fand in zwei Fällen eine Sonderung des hinteren Muskelabschnittes in zwei Schichten.

M. zygomaticus: Mehrere Autoren u. a. *Le Double*, *Testut* und *Krause* fanden den Muskel verdoppelt, *Morgagni* gibt ihn verdreifacht an. *Chudzinski* und *Popowski* erwähnen nur eine Zerlegung in 2—4 Portionen.

M. quadratus labii superior: Nach *Sandifort*, *Macalister* und *Le Double* soll sein Caput infraorbitale Verdoppelung und Zerlegung in 2 Portionen aufweisen können. Verdreifachung ist von *Sandifort* beschrieben: *Krause* erwähnt ihn als „zuweilen verdoppelt".

M. rectus lateralis oculi: Der Muskel wurde (nach *Krause*) sehr selten verdoppelt gesehen.

M. levator palpebrae sup.: Die Verdoppelung dieses Muskels soll — wie *Le Double* referiert — *Vésale* beobachtet haben (s. a. S. 41).

M. stapedius: Der M. stapedius soll sich — wie *Krause* berichtet — verdoppeln können.

M. tensor tympani: Die Möglichkeit seiner Verdoppelung wird ebenfalls von *Krause* angegeben.

M. stylopharyngeus: Soll sich nach *Krause* häufig verdoppeln können. *Böhmer* nennt „Stylopharyngeus alter" einen zweiten M. stylopharyngeus, welcher identisch ist mit den tiefen Bündeln des doppelten M. stylopharyngeus *Le Double's*.

M. styloglossus: Dieser Muskel ist nach *Krause's* Bericht selten verdoppelt. Berichte über Verdoppelungen haben wir von *Courcelles*, *Cheselden*, *Haller*, *Meckel*, *Mac-Whinnie*, *Fallope* u. a.

M. transversus perinei superficialis: Nach *Le Double* soll es nicht selten vorkommen, daß man rechts oder links zwei, ja sogar drei Muskeln findet. *Embleton* soll bei einem muskulösen Matrosen den Muskel auf beiden Seiten doppelt vorgefunden haben. Dieser doppelte Muskel wird in der Literatur als „M. transversus perinei alter" bezeichnet.

Unter Berücksichtigung aller bisher genannten Ansichten ist die zum Schluß angefügte Tabelle zu verwerten. In dieser sind die Muskeln des menschlichen Körpers aufgezählt und ihre einwandfreien Verdoppelungen mit + vermerkt. Muskeln, deren Verdoppelung uns unsicher erscheint, wurden durch ? kenntlich gemacht, bzw. ohne Zeichen gelassen. Es wird jedenfalls ratsam sein, die Tabelle in Verbindung mit dem Text zu benutzen (s. a. S. 64).

Allgemeines über Muskelvariationen, speziell die Mehrlingsbildungen.

Ehe wir nun nach diesen Ausführungen zu dem Hauptpunkte unserer Abhandlung (der Muskelverdoppelung) zurückkommen, sollen hier erst noch einige allgemeine Gesichtspunkte der Muskelvariationen erörtert werden.

Handeln diese auch mehr von den Muskelvarietäten im allgemeinen, so gilt das Gesagte doch auch zugleich für die Muskelverdoppelungen.

Was zunächst die Häufigkeit der Variationen anlangt, so ist diese im Muskelsystem größer als bei anderen Organsystemen. — Sie treten in den verschiedensten Formen auf: sei es in Anheftung, Verlauf, Verbindung mit anderen Muskeln, Verschmelzung, Fehlen, Auftreten völlig neuer Muskeln (Mm. sternales), in teilweiser oder vollständiger Verdoppelung oder gar Verdreifachung usw.

Einige Muskeln scheinen überhaupt nicht variabel zu sein, so z. B. der M. supraspinatus, der von *Macalister* als „Singularly invariable muscle" bezeichnet wird. Bei Besprechung der Augenmuskeln sahen wir ebenfalls, daß ihre Variation und somit auch ihre Verdoppelung zu den allergrößten Seltenheiten gehört.

Ob bei den Muskelvariationen auch sonst bestimmte Körperregionen besonders bevorzugt werden, ist schwer zu sagen.

Auch die Frage, ob gewisse Variationen auf einer Körperseite häufiger als auf der andern Seite, ferner, ob das Geschlecht dabei eine Rolle spielt, ist aufgeworfen und von *Eisler* sowie in neuester Zeit von *Milianitsch* und *Spiridonivitsch* dahin beantwortet worden, daß die Variationen meist nur einseitig auftreten und daß das männliche Geschlecht dem weiblichen

gegenüber hierin bevorzugt sei. Ich selbst habe an dem von *Henke* hinterlassenen Material festgestellt, daß z. B. die von ihm sehr oft beobachteten Mm. sternales meist einseitig (rechts) vorkamen und doppelseitig nur in den wenigsten Fällen. Doch kommen auch bei anderen Muskeln solche Variationen zweifellos vor. Wir fanden dies in der Literatur mehrfach und durch die eigene Beobachtung des M. peroneus brevis „secundarius" dexter et sinister an einer (männlichen) Leiche bestätigt (s. S. 49—50, sowie a. S. 22—23).

Es dürfte wohl berechtigt sein, an dieser Stelle noch die Meinung *Krause's* über Häufigkeit und Verteilung der Muskelvarietäten im Wortlaut anzuführen, da dieser Autor sich ganz besonders mit diesem Gebiet beschäftigt hat.

Er sagt: „Muskelvarietäten sind häufig, z. T. symmetrisch oder annähernd symmetrisch an beiden Körperhälften und öfters mehrfach kombiniert, so daß sich eine Anzahl in derselben Leiche, Extremität usw. findet. Unter den verschiedenen Muskeln zeichnen sich einige durch die Häufigkeit ihres Variierens aus. Manche bieten zugleich kompliziertere Varietäten dar, als andere. Zu ersteren gehören z. B. die Mm. quadrigeminus brachii (17%) (= 4 köpfiger Biceps! d. Verf.) und palmaris longus (25%). Dies erklärt sich aus der zusammengesetzten Natur des ersteren und dem rudimentären Zustande des letzteren. Im Gegensatz dazu entbehren einfach angeordnete Muskeln fast ganz der Varietäten, z. B. die Mm. temporalis, supraspinatus, gracilis. Auch bei den einzelnen Muskelgruppen ist die Häufigkeit der Varietäten eine verschiedene. Selten sind sie bei den großen Bauchmuskeln, häufig an den Halsmuskeln (Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus usw.), den Rückenmuskeln, den vom Rumpfe zur oberen Extremität gehenden Muskeln; an den Muskeln der letzteren sind sie häufiger als an der unteren Extremität".

Auch *Maslowsky* kommt zu dem gleichen Ergebnis und wird darin von verschiedenen Autoren unterstützt. Und

schon *Macalister* (1867) stellte die Körperregionen nach der Häufigkeit der Muskelvarianten in ähnlicher Weise zusammen:

1. Vorderarm	6. Brustwand
2. Gesicht	7. Bauch
3. Fuß	8. Hüfte
4. Rücken	9. Schenkel
5. Hals	10. Perineum.

Bindende Schlüsse lassen sich jedoch nach meiner Ansicht aus dieser Zusammenstellung nicht ziehen. Denn manche Körperregionen sind aus naheliegenden Gründen besser durchuntersucht als andere und die präparatorische Auffassung ist bei den einzelnen Autoren eine sehr verschiedene.

Oft wurde auch darauf hingewiesen, daß bei Geisteskranken besonders häufig Muskelvarietäten gefunden würden. In ausführlichen Untersuchungen haben *Milianitsch* und *Spiridonivitsch* diese Behauptung nicht bestätigt gefunden. Tatsache ist jedoch, daß Muskelvariationen besonders häufig bei gleichzeitiger Gehirnmißbildung angetroffen werden, z. B. bei Anencephalen usw.

Auch die Beziehungen der Muskelvarietäten zu den Menschenrassen sind erörtert worden. Der Mangel einer internationalen Varietätenstatistik aber macht uns deren Klarlegung unmöglich. Um so begrüßenswerter ist es, daß wir wenigstens von einigen Autoren genauere Aufschlüsse über die Variationsmöglichkeiten bei ihrer Rasse erhalten.

So berichtet *Kumaris* über häufige Muskelvarianten bei der griechischen Rasse, was uns ebenfalls *Milianitsch* und *Spiridonivitsch* von der serbischen Rasse mitteilen. Auch aus Portugal werden auffallend häufig Muskelverdoppelungen und andere Abweichungen gemeldet. Und *Chudzinski* verdanken wir die Beobachtungen auf gleichem Gebiete bei den Negern. Ebenso hat uns *Loth* von

verschiedenen Rassen Muskelvarianten berichtet und besonders auf die Bedeutung genauer Weichteiluntersuchung bei der Rassenvergleichung hingewiesen. (Wir selbst sehen hier in Württemberg auffallend häufig die Mm. sternales wiederkehren.)

Auf die größte Schwierigkeit aber stoßen wir, wenn wir an die Frage der Vererbbarkeit der Muskelvarietäten herantreten. Denn es ist wohl sehr selten, daß eine anatomische Anstalt mehrere Leichen eines Familiengeschlechtes zur Präparation bekommt. Daher ist uns auch die Untersuchung *Pichler's* besonders willkommen, der am Lebenden die Vererbbarkeit der Mm. sternales bei 4 Kärntner Familien feststellen konnte.

Zur Beurteilung der Muskelvarietäten hat man u. a. die vergleichende Anatomie herangezogen, doch ist eine Klärung noch nicht erfolgt. So zeigen, nach *Macalister*, die Muskeln am wenigsten Variationen, die durch die ganze Wirbeltierreihe am gleichmäßigsten benutzt werden, so z. B. der M. triceps brachii, M. quadriceps femoris und die Kaumuskulatur.

Manche Untersucher wollen in den Variationen Atavismen, Rückschläge auf tierische Formen, sehen, was von anderen Autoren wieder bestritten wird.

Nach *Fürbringer* und *Le Double* hat man regressive und progressive Anomalien zu unterscheiden, ferner eine 3. Gruppe, die Monstruositäten, in welche die Mm. sternalis, soleus „accessorius" u. a. zu zählen wären.

Backman bringt in der bereits zitierten Arbeit eine neue Einteilung der Muskelanomalien. Er scheidet zunächst zwei große Gruppen der Muskelanomalien voneinander: erstens die keimplasmatisch bedingten und zweitens die im Verlaufe der Ontogenese durch mangelhafte oder übermäßige Bildungsenergie oder durch Verlagerung entstandenen. Nach den von *Johannsen* (Kopenhagen) stammenden Bezeich-

nungen wären erstere als genotypische, letztere als phänotypische zu benennen. Die genotypischen Muskelanomalien zerfallen wieder in die regressiven und die progressiven. Die phänotypischen Muskelanomalien hingegen wären zu trennen in solche, die durch eine Störung im Differenzierungsablauf bedingt sind und in solche, die als fehlerhafte Bildungen aufgefaßt werden können. Das *Backman'sche* Schema lautet also nach Vorstehendem:

A. Genotypische Muskelanomalien:

a) regressive,

b) progressive.

B. Phänotypische Muskelanomalien:

1. Differenzierungsstörungen.

a) Mangelnde Differenzierung („Zusammenschmelzungen", „Fehlen").

b) Übermäßige Differenzierung („Zwillings- und Mehrlingsbildungen").

2. Mißbildungen (?).

Die Möglichkeiten der Muskelvariationen und speziell der Mehrlingsbildungen sind gewiß noch größer als uns bekannt ist. Die Gründe dafür, daß nicht alle bekannt werden, sind mannigfacher Art. Sie sind z. B. für die Rücken- und Gesichtsmuskulatur in der Schwierigkeit der Präpariertechnik und der Beurteilung der Ergebnisse zu suchen. Der Hauptgrund aber ist im allgemeinen zweifellos der, daß man den Muskelvariationen oft nicht die Beachtung schenkt, die sie verdienen.

Darum hatten schon 1891 *Schwalbe* und *Pfitzner* Hinweise darauf gebracht und kürzlich erhob *Lubosch* erneut die Forderung nach „Präpariersaalgemeinschaftsarbeit". Diese bezweckt die wissenschaftliche Sammlung, Verarbeitung und einheitliche Verwertung der gemachten

Feststellungen zahlreicher (besser: aller! d. Verf.) anatomischer Anstalten.

Wenn auch der praktischen Durchführung umfänglicher Statistiken über Anatomieleichen große Schwierigkeiten im Wege stehen, die nicht abzuleugnen sind, so ist vielleicht bei gutem Willen doch etwas zu erreichen. Die Unterlagen für solche Statistiken müßten genau und gewissenhaft durchgearbeitet sein und müßten sich auf ein Minimum beschränken. Denn eine weitere Belastung der Präpariersäle ist nicht möglich, da die Dozenten sowieso nicht in der Lage sein können, ständig alle Studierenden im Auge zu haben. Es müssen ihnen deshalb manche Varietäten entgehen oder dieselben sind bis der Dozent an sie herankommt, schon ganz oder teilweise zerstört.

Mit diesen Bestrebungen der Präpariersaalgemeinschaftsarbeit usw. ist die Bedeutung der Variationen, also auch die der Muskeln, wieder in den Vordergrund gestellt worden, was nicht nur vollauf berechtigt, sondern auch dringend nötig ist. Denn es unterliegt keinem Zweifel, daß sie nicht nur praktisch wichtig sind, sondern auch wissenschaftlichen Wert haben.

Praktischen Wert haben speziell die Muskelverdoppelungen für den Chirurgen und Orthopäden, da durch ihr Auftreten topographische Gegenden des menschlichen Körpers Veränderungen erfahren können.

Der wissenschaftliche Wert der Muskelvariationen aber beruht in der Erforschung der Abstammung, der Entwicklung und Rassenbildung des Menschen, sowie in der Konstitutionsforschung. Wie *Lubosch* in seiner „Individualanatomie", so wies *Oertel* im Herbst 1927 in einem Vortrage (für den Ärztefortbildungskurs in Tübingen) über „Anatomie und Konstitution" auf die Notwendigkeit streng morphologischer Forschung für die Konstitutionslehre und ihren Aufbau hin. Auch *Hammar* hat das

schon ähnlich betont und fordert mit *Lubosch* Variabilitätsaufnahme und Statistiken in cooperativer Arbeit. Man hofft, daß dadurch manche unbeantwortete Frage ihrer Lösung zugeführt wird.

Schlußzusammenfassung.

Wir kommen nun zurück zu dem Ausgangspunkte unserer Abhandlung und hätten die Entstehungsweise der Mehrlingsbildungen einer Betrachtung zu unterziehen. Dazu wollen wir uns erst mit den Gedanken, welche die alten Forscher darüber hatten, vertraut machen.

Krause stellte mehrere Thesen auf, die dann später teilweise von anderen Autoren übernommen wurden. Diese enthalten etwa folgendes:

1. Eigentliche Verdoppelung des Muskels erfolgt unter Massenzunahme. Man nennt den Muskel oder Muskelbauch doppelt vorhanden, wenn zugleich Massenzunahme der Summe der variierenden Muskeln oder abweichender Verlauf des als Varietät hinzugekommenen sich vorfindet.

2. Verdoppelung kann durch „Spaltung" erfolgen. In diesem Falle bezeichnet man den Muskel als „geteilt". Die Spaltung zerlegt den Muskel in eine oberflächliche und in eine tiefe Schicht oder die Sonderung erfolgt in zwei in gleicher Ebene liegende Muskelbäuche.

3. Querteilungen langer Muskeln durch eine Inscriptio tendinea sind nicht als Verdoppelungen zu bezeichnen.

4. Breite Muskeln können in eine oberflächliche und in eine tiefe Schicht gesondert werden, wobei die Ursprünge und Insertionen beider Portionen ihrer morphologischen Bedeutung nach zusammenfallen. Die Schichtung erfolgt durch Gefäß- und Nervenzweige, deren Verästelung stärker entwickeltes Bindegewebe, Perimysium internum, begleitet (s. a. S. 41—42).

Wir halten nun dafür, daß solche Nerven- und Gefäßverzweigungen gelegentlich wohl das auslösende Moment für die Doppelbildung darstellen. Doch ist das nicht das Wesen der Sache. Betrachten wir dazu noch einmal kurz die in unserem Institut beobachteten Fälle.

Wenn wir die Abbildung von der Bicepsverdoppelung ansehen, so wird uns völlig klar, daß es sich in beiden beschriebenen Fällen nicht um eine Durchspaltung an beliebiger Stelle, um Abspaltung eines weiteren Kopfes oder um ähnliches handelt, sondern daß in einwandfreier Weise eine typische Systemverdoppelung vorliegt. Der kleine Nebenbiceps weist in beiden Fällen die charakteristischen Eigenschaften des normalen M. biceps auf: 2 Köpfe, einen Muskelbauch und 2 Insertionssehnen. Es handelt sich um eine Wiederholung des normalen M. biceps brachii in verkleinerter Form. Ebensolche Systemwiederholungen sehen wir in den Fällen der Palmaris- und Opponens-Verdoppelung vor uns. Besonders charakteristisch ist noch die Zwillingsbildung der zwei doppelten Mm. omohyoidei, bei denen jede Einzelheit der normalen Muskeln geradezu „kopiert" ist, was auch für den Fall der Sternohyoideusverdoppelung mehr oder weniger zutrifft. Die beiden Fälle von Doppelbildung des M. subclavius und des M. semimembranosus sind mit etwas mehr Vorsicht zu beurteilen. Jedenfalls kann man sie aber grundsätzlich in die Reihe der Mehrlingsbildungen stellen. Bei der Verdoppelung des M. tibialis anterior und M. latissimus dorsi handelt es sich jedoch wieder sicher um eine Systemverdoppelung.

Als Ergebnis unserer Beobachtungen sehen wir also, daß es sich nur um Verdoppelungen der Muskeln in der Anlage handeln kann. Die Anlagen für die endgültige Muskulatur finden sich in der sogenannten Vormuskelmasse, der als Histosystem die Potenz der Teilungsfähigkeit bei menschlichen Embryonen bis zu einer Länge

von etwa 20 mm innewohnt. Diese Potenz muß sich bei gewissen Organsystemen immer völlig entfalten, um eine Vermehrung zu ermöglichen. Auch am Muskelsystem ist das — was oft übersehen wurde — bis zu einem gewissen Grade der Fall. Wir können als gutes Beispiel dafür die lange Muskulatur des Unterarmes nehmen, die von distal her nach proximal bis zu einer gewissen Stelle durchgespalten ist. Es liegt in diesem Verhalten ein charakteristischer Bauplan der Natur vor und die Spaltungen brauchen nicht ganz durchzugehen, wie wir das auch bei den Darmzotten, bei den Sammelrohrsystemen der Nieren usw. (s. Einleitung!) sehen. In unseren Fällen nun wies die Vormuskelmasse eine über das Durchschnittliche hinausgehende Potentia realis zur Teilung auf und so kam es zu typischer Systemverdoppelung. Entsprechend sind unvollständige Spaltungen und völlige Verwachsungen u. U. auf eine verminderte Wachstums- und Spaltungsenergie zurückzuführen. Jedenfalls kann man bei allen unseren Fällen von Systemverdoppelung der Muskeln niemals von einer „Mißbildung" sprechen. Die Natur ist hier eben nur einen Schritt weiter gegangen als sie dies gewöhnlich zu tun pflegt. So kann man auch gelegentlich eine Verdoppelung des Zeigefingers, die Spaltung einer Roggenähre, einer Pflaume usw. beobachten. Es ist immer dasselbe; die Natur baut durch Spaltung an und die Verdoppelungen sind demnach in den großen Rahmen des normalen Naturgeschehens einzureihen.

Das Hauptergebnis dieser Untersuchung in theoretischer Beziehung können wir also kurz dahin zusammenfassen: Die letzten Endes allem Lebenden innewohnende Eigenschaft der Fortpflanzung durch Teilung bzw. die hierauf beruhende Fähigkeit lebender Systeme durch Verdoppelung zu wachsen, sich zu vermehren und synthetisch zu kombinieren, welche wir bei den Mehrlingsbildungen der ver-

schiedenartigsten geweblichen Systeme (Histosysteme) verwirklicht sehen und welche für den Aufbau der Organe wie des ganzen Organismus von grundlegender Bedeutung ist, kommt auch in den Doppelbildungen der Muskeln in klarster Weise zum Ausdruck.

Zum Schlusse ist es mir ein besonderes Bedürfnis, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. *Oertel* für die Anregung zu dieser Untersuchung, die gütige Überlassung des Materials sowie für die stete Förderung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Tabelle

der Mehrlingsbildungen menschlicher Muskeln.

Erklärung zum Gebrauch der Tabelle[1]).

Die einwandfreien Verdoppelungen sind mit +, die u n s fraglich erscheinenden und besonders die in der Literatur umstrittenen Verdoppelungen der Muskeln sind mit ? bezeichnet, bzw. o h n e Zeichen gelassen worden (wie auch die Muskeln, von denen Verdoppelung nicht bekannt ist).

---

[1]) Die Anlegung der Tabelle erfolgte nach der *Braus'schen* Einteilung der Muskulatur.

Rückenmuskeln.

Mm. interspinales	
M. sacrococcygeus post.	
M. coccygeus	+
Mm. intertransversarii	+
M. obliq. capitis sup.	+
M. rect. cap. post. min.	+
M. obliq. capitis inf.	+
M. rect. cap. post. maj.	+
Mm. rotatores	
M. multifidus	
M. semispinalis	?
M. spinalis	
M. iliocostalis	
M. longissimus	
M. splenius	?
M. rectus capitis lat.	

Mm. levat. costarum	
M. serrat. post. sup.	
M. serrat. post. inf.	

Ventrolat. Rumpfmuskeln und dazugehörige Halsmuskeln.

M. transv. thoracis	+
Mm. subcostales	
Mm. intercostales int.	?
Mm. intercostales ext.	
M. transv. abdominis	+
M. obl. abdom. int.	
M. obl. abdom. ext.	+
M. rectus abdominis	?
M. pyramidalis	+
M. quadratus lumbor.	
Diaphragma	
M. scalenus anterior	
M. scalenus medius	

M. scalenus posterior	
M. sternothyreoideus	+
M. thyreohyoideus	?
M. sternohyoideus	+
M. omohyoideus	+
M. geniohyoideus	
M. rectus capitis ant.	
M. longus colli	
M. longus capitis	+

Schultermuskeln.

M. supraspinatus	
M. infraspinatus	
M. teres minor	
M. deltoideus	
M. subscapularis	
M. teres major	
M. latissimus dorsi	+

M. coracobrachialis	+
M. pectoralis minor	?
M. pectoralis major	+
Mm. rhomboidei	+
M. levator scapulae	?
M. serratus anterior	
M. subclavius	+
M. trapezius	?
M. sternocleidomast.	?

Arm- und Handmuskeln.

M. brachialis	?
M. biceps brachii	+
M. triceps brachii	
M. anconaeus	
M. pronator quadratus	
M. flexor digit. prof.	
M. flexor pollicis long.	
M. flexor digit. subl.	

M. pronator teres	?
M. flexor carpi rad.	?
M. palmaris longus	+
M. flexor carpi uln.	
M. supinator	?
M. abductor poll. long.	?
M. ext. poll. brevis	?
M. ext. poll. longus	?
M. ext. indic. prop.	?
M. digit. commun.	
M. ext. digit. V prop.	+
M. ext. carpi uln.	?
M. ext. carp. rad. brev.	+
M. ext. carp. rad. long.	+
M. brachioradialis	+
Mm. lumbricales	+
Mm. interossei	+

M. opponens digiti V	+
M. flex. dig. V brevis	
M. abductor dig. V	+
M. palmaris brevis	
M. adductor pollicis	
M. opponens pollicis	
M. flex. poll. brevis	+
M. abduct. poll. brev.	

Hüft- und Gesäßmuskeln.

M. psoas major	
M. psoas minor	?
M. iliacus	+
M. pectineus	+
M. piriformis	
M. glutaeus minimus	
M. glutaeus medius	+
M. tensor fasciae latae	?

M. glutaeus maximus	+
M. obturator internus	+
M. gemellus superior	+
M. gemellus inferior	+
M. quadratus femoris	
M. obturator externus	?
M. add. magn. u. min.	+
M. adductor brevis	+
M. adductor longus	+
M. gracilis	

Schenkelmuskeln.

M. vastus medialis	+
M. vastus intermedius	
M. vastus lateralis	+
M. rectus femoris	?
M. sartorius	+
M. popliteus	?
M. biceps femoris	
M. semimembranosus	+
M. semitendinosus	

Lange Fuß- (inkl. Waden-) Muskeln und kurze Fußmuskeln.

M. tibialis anterior	+
M. extensor digit. longus	
M. extensor hall. longus	
M. peroneus longus	
M. peroneus brevis	+
M. tibialis posterior	+
M. flexor hall. longus	
M. flexor digit. longus	?
M. soleus	?
M. plantaris	+
M. gastrocnemius	+
M. extensor digit. brevis	
M. extensor hall. brevis	
Mm. lumbricales	+
M. quadratus plantae	
Mm. interossei	
M. flexor digit. brevis	
M. opponens digiti V	
M. flex. digiti V brevis	
M. abductor digiti V	
M. adductor hallucis	
M. flexor hall. brevis	
M. abductor hallucis	

Kopfmuskeln und hierhergehörige Halsmuskeln.

M. mylohyoideus	
M. digastricus mand.	?
M. stylohyoideus	+
Platysma	?
M. temporalis	
M. masseter	
M. pterygoideus int.	
M. pterygoideus ext.	
M. quadr. labii inf.	
M. mentalis	?
M.triang. u. transv.menti	?
M. risorius	
M. caninus	?
M. nasalis	
M. buccinator	?
M. orbicularis oris	
M. depressor septi nasi	
Mm. incis. lab. sup. et inf.	
M. zygomaticus	+
M. quadr. labii sup.	+
M. orbicularis oculi	
M. depressor supercilii	
M. procerus	
M. corrugator superc.	
M. frontalis	
M. auricularis ant.	
M. auricularis sup.	
M. auricularis post.	
M. occipitalis	

Augenmuskeln.

M. rectus superior	
M. rectus inferior	
M. rectus medius	
M. rectus lateralis	?
M. obliquus inferior	?
M. obliquus superior	?
M. levator palp. sup.	?

Ohrmuskeln.

M. stapedius	?
M. tensor tympani	?

Pharynxmuskeln.

M. stylopharyngeus	+
M. styloglossus	+

Muskeln des Dammes.

M. transv. perin. superf.	?

Literaturverzeichnis.

(Alphabetisch geordnet.)

Anatomischer Anzeiger, 64. Bd., Nr. 20/24. *W. Lubosch*, „Über Präpariersaalgemeinschaftsarbeit". G. Fischer, Jena 1928.

Anatomischer Bericht, Referierendes Organ für das Gesamtgebiet der Anatomie. Herausgeber H. v. Eggeling. G. Fischer, Jena. Jahrgänge: 1923 (Bd. 1) — 1928 (Heft 8).

Backman, G., „Über Zwillingsbildungen im Muskelsystem des Menschen". Acta Universit. Latviensis 1924.

Bender, W., „Zur synthet. Morphologie der Lungen, abgeleitet aus ihrer Entwicklungsgeschichte". Verhandl. d. Anat. Ges. Erg.-Heft z. Anat. Anzeiger, Bd. 57. J. Springer, Berlin, 1923.

Derselbe, „Über die Entwicklung der Lungen". Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 57, Heft 5/6. J. F. Bergmann & Springer, München-Berlin 1925.

Binder, A., „Die Mißbildungen des Muskelsystems" in: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. Herausgegeben v. Schwalbe-Gruber. III, 12, G. Fischer, Jena 1927.

Brandt, W., „Experimentell erzeugte Gliedmaßenverdoppelungen bei Titon", in: W. *Roux*' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Bd. 106. J. Springer, Berlin. 1925.

Broman, Ivar, Die Entwicklung des Menschen vor der Geburt. J. F. Bergmann, München 1927.

Chouke, K. S., „Variation of the Coracobrachialis Muscle" in: Anat. Rec. 27, S. 157—164. 1924.

Corning, H. K., Lehrbuch der Entw.-Gesch. des Menschen. J. F. Bergmann, München. 1921.

Dietrich, A., „Entwicklungsstörungen des postfötalen Lebens" in: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere III, 6. G. Fischer, Jena 1911.

Du Bois-Reymond, *R.*, „Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum" in: Anat. Anzeiger Bd. IX, (K. Bardeleben). 1894.

Eisler, *P.*, Referat über das Muskelsystem (1915—21) in: Ergebn. der Anat. und Entwg. Bd. 24. Bergmann & Springer, München-Berlin 1923.

Derselbe, „Die Muskeln des Stammes", in: Handbuch der Anatomie des Menschen v. K. Bardeleben, 2. Bd. 2. Abtlg. Teil 1. 1912.

Espregueira, *Mendes*, *J. de*, „O Musculo Palmar Delgado" in: Tese de Doutoramento Faculd. Med. Pôrto 1926.

Fleißig, *J.*, „Eine Varietät des M. masseter und der Mandibula" in: Anat. Anzeiger (K. Bardeleben), Bd. XXXVI, 1910.

Frohse-Fränkel, „Die Muskeln des menschl. Armes", in: Handbuch der Anatomie des Menschen v. K. Bardeleben, Teil 2. G. Fischer. Jena 1908.

Dieselben, „Die Muskeln des menschl. Beines", in: Handbuch der Anatomie des Menschen v. K. Bardeleben, Teil 2. G. Fischer, Jena 1913.

Gegenbaur, „Über den M. omohyoideus und seine Schlüsselbeinverbindung", in: Morphologisches Jahrbuch 1876, pag. 243.

Gruber, *Gg. B.*, „Die Mißbildungen der Harnorgane", in: Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere v. E. Schwalbe-Gruber. 1927.

Heidenhain, *M.*, „Über die Grundlagen einer synthet. Theorie d. tierischen Körpers". Klin. Wochenschr. 4. Jahrg. Nr. 3 und 11. J. Springer, Berlin 1925.

Derselbe, „Plasma und Zelle", in: Handbuch der Anatomie des Menschen v. K. Bardeleben, Bd. 8, Liefg. 1. G. Fischer, Jena 1907.

Derselbe, „ „ — Liefg. 2. G. Fischer, Jena 1911.

Derselbe, „Zwillings-, Drillings- und Vierlingsbildungen der Dünndarmzotten, ein Beitrag zur Teilkörpertheorie". Anat. Anzg., Bd. 40. 1912.

Heidenhain, M., „Neue Grundlagen zur Morphologie der Speicheldrüsen". Anat. Anzeiger, Bd. 52. 1920.

Derselbe, „Über die teilungsfähigen Drüseneinheiten oder Adenomeren sowie über die Grundbegriffe der morpholog. Systemlehre". Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen, XLIX. Bd., Heft 1/2. Jul. Springer, Berlin 1921.

Derselbe, „Die synthet. Theorie des tierischen Körpers abgeleitet aus dem Fortpflanzungsvermögen der geweblichen Systeme höherer Ordnung". Deutsche medizinische Wochenschrift. G. Thieme, Leipzig 1922.

Derselbe, „Formen und Kräfte in der lebendigen Natur". Beitrag VII zur synthet. Morphologie. Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. Heft 32. Jul. Springer, Berlin 1923.

Derselbe, „Über die Entwicklungsgeschichte der menschlichen Niere". Beitrag VI zur synthet. Morphologie. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 97, Heft 4. J. Springer, Berlin 1923.

Hueck, W., „Die Synthesiologie von Martin Heidenhain als Versuch einer allgemeinen Theorie der Organisation", in: „Die Naturwissenschaften", 14. Jahrg., Heft 9, S. 149—172. 1926.

Hyrtl, J., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 5. Aufl., W. Braumüller, Wien 1857.

Jacobj, W., „Über das rhythmische Wachstum der Zellen durch Verdoppelung ihres Volumens". Beitrag X zur synthet. Morphologie. W. *Roux*' Archiv f. Entwicklungsmechanik d. Organismen, Bd. 106. J. Springer, Berlin 1925.

Jung, A., „Eine noch nicht beschriebene Anomalie des M. omohyoideus", in: Anat. Anzg. (K. Bardeleben), Bd. VII. 1892.

Kallius, E. (Heiderich), Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 24. Bergmann & Springer, München-Berlin 1923.

Kerr, „Complète double ureter". Anat. Rec. Vol. V. 1911.

Knapp, Arnold, und *Ward A. Holden*, Archives of Ophthalmology founded in 1869 by Hermann Knapp. Vol. LIII. New York 1924.

Krause, W., „Anatomische Varietäten". Hahn'sche Buchhandlung Hannover. 1880.

Kumaris, J., „Über einige Varietäten der Muskeln, Gefäße und Nerven", in: Anatomischer Anzeiger (K. Bardeleben), Bd. XXII. 1903.

Le Double, Anatole, Traité des Variations du système musculaire de l'homme. Tome premier. Schleicher, Paris 1897.

Derselbe, Traité des Variations du système musculaire de l'homme. Tome second. Schleicher, Paris. 1897.

Lubosch, W., „Individualanatomie", in: „Die Biologie der Person", Bd. I: Allgem. Teil der Personenlehre (Th. Brugsch u. F. H. Lewy). Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1926.

Derselbe, „Über Präpariersaalgemeinschaftsarbeit", in: Anat. Anzeiger, Bd. 64, Nr. 20/24. G. Fischer, Jena 1928.

Maslowsky, W., „Von einem der Muskeln des Hypothenar", in: Archiv Russ. Anat., Hist., Embryolog. 5, 2. 321. 1926.

Milianitsch und *Spiridonivitsch, R.*, „Variations de la Morphologie et de l'innervation des muscles de l'épaule et du bassin chez les Serbes". C. R. Ass. Anat. 21. Réunion Liège. 1926.

Nassedkine, W. A., „Sur les anomalies du M. biceps brachii de l'homme". Arch. Russ. Anat., Histol., Embryol., 6, 2; 327—328. 1927.

Neubert, K., „Bau und Entwicklung des menschlichen Pankreas". Beitrag XII zur synthet. Morphologie, in: W. Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 111. Bd., J. Springer, Berlin 1927.

Oertel, O., Referate über das Muskelsystem im „Anatomischen Bericht" 1923—27.

Derselbe, „Abnormer Verlauf des Nervus femoralis", in: Anat. Anzeiger (Herausgeber H. v. Eggeling, Breslau), 56. Bd., Nr. 23/24. G. Fischer, Jena 1923.

Derselbe, „Anatomie und Konstitution", Vortrag auf dem Fortbildungskursus für Ärzte in Tübingen, am 24. Oktober 1927.

Peckert, H., „Die Mißbildungen des Gebisses", in: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. G. Fischer, Jena 1911.

Pichler, Karl, „Erblichkeit des Sternalmuskels", in: Zeitschrift für die ges. Anat., Abt. II. 9, 1. 1923.

Poirier et Charpy, „Traité d'Anatomie humaine". Tome deuxième (Myologie). Masson et Cie. Paris 1901.

Dieselben, „Traité d'Anatomie humaine". Tome cinquième (Les organes des sens). Masson et Cie. Paris. 1904.

Posey, „Concerning some gross structural abnormities of the eye and its adnexa", in: Archives of Ophthalmology Vol. 53, Nr. 4, p. 344, 1924.

Prisl, A., „Verdoppelung der Gallenblase beim Menschen". Virchow's Archiv, Bd. 265, Heft 1.

Rauber-Kopsch, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. III. G. Thieme, Leipzig 1923.

Rex, H., „M. obliquus accessorius inferior", in: Anatomischer Anzeiger (K. Bardeleben), II. Bd., G. Fischer, Jena 1887.

Schiefferdecker, P., „Vergleichende Betrachtungen über 116 von mir untersuchte Muskeln", in: Zeitschrift für mikroskop. anat. Forschung 9. Bd. Akad. Verlagsges. m. b. H. Leipzig 1927.

Schwalbe, G., Lehrbuch der Anatomie des Menschen II, 3 (Die Lehre von den Sinnesorganen). E. Besold, Erlangen 1887.

Schwalbe u. *Pfitzner*, „Varietäten-Statistik und Anthropologie", in: Anat. Anzeiger (K. Bardeleben), Bd. IV. 1889.

Dieselben, „Varietäten-Statistik und Anthropologie", in: Anat. Anzeiger (K. Bardeleben), Bd. VI. 1891.

Schwalbe, Allgemeine Mißbildungslehre (Teratologie). G. Fischer, Jena 1906.

Seefelder, R., „Die angeborenen Anomalien und Mißbildungen des Auges. III. Anomalien der Augenmuskeln u. d. Augenmuskelinnervation", in: v. Lubarsch, Ostertag-Frey, Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere. 21. Jahrg., Erg.-Bd. 1: Allgem. Pathol. und patholog. Anatomie des Auges, 1. Teil. J. F. Bergmann, München 1927.

Silva Leal, M. da, „Biceps brachial à sept chefs", in: Bull. Soc. Portug. Scienc. Natur. 9, 69—73 1923.

Silva Leal, M. da, „O Bicipite Braquial", in: Pere Doutoramento Faculd. Med. Pôrto 1926.

Derselbe, „La fréquence des chefs surnuméraires du biceps brachial chez les Portugais", in: C. R. Soc. Biol. Paris 95, 23, 309/10. 1926.

Testut, L., „Le muscle omohyoidien et ses anomalies", in: Gaz. hebd. des Sc. médicales de Bordeaux et tirage à part 1882.

Derselbe, „Traité d'Anatomie humaine", Tome I (Myologie) Octave Doin, Paris 1896.

Derselbe, „Traité d'Anatomie humaine", Tome II (Organes des sens) Octave Doin, Paris 1897.

Triepel, H., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. G. Thieme, Leipzig 1922.

Whitnall, „Some abnormal muscles of the orbit". Anat. rec. Vol. 21, Nr. 2, p. 143.

Wischnewsky, A. W., „Doppelgallenblase, während der Operation aufgedeckt". Archiv für klin. Chirurgie. 135, Heft 3/4, S. 778 bis 781. 1925.

Lebenslauf.

Am 19. Juni 1899 wurde ich, *Ernst Walter Köhler*, als Sohn der Fabrikdirektors *M. Köhler* in Regis, Bez. Leipzig, geboren. Nach Besuch der dortigen Volksschule trat ich in das Realgymnasium zu Borna, Bez. Leipzig, über. Anfang Mai 1917 wurde ich von Obersekunda zum Infanterieregiment Nr. 107 in Leipzig ausgehoben. Nach erfolgter Ausbildung kam ich an die Westfront, an der ich bis Anfang September 1918 blieb. Infolge Ruhrerkrankung erfolgte dann meine Einlieferung in das Kriegslazarett von Mons und später Versetzung zur Verwundetenkompagnie des Infanterieregiments 103 in Löbau. Im Mai 1919 wurde ich vom Militär entlassen und trat wieder in das Realgymnasium zu Borna ein, wo ich nach privater Vorbereitung die Reifeprüfung ablegte. Darauf studierte ich zuerst in München, und später in Tübingen Medizin und Philosophie, legte hier die ärztliche Vorprüfung ab und gedenke im Herbst dieses Jahres das Staatsexamen abzulegen.